

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO GIORDANI MINOZZO

**“PATÊ DE PESCADO: ALTERNATIVA PARA INCREMENTO DA PRODUÇÃO
NAS INDÚSTRIAS PESQUEIRAS”**

**CURITIBA
2010**

MARCELO GIORDANI MINOZZO

**“PATÊ DE PESCADO: ALTERNATIVA PARA INCREMENTO DA PRODUÇÃO
NAS INDÚSTRIAS PESQUEIRAS”**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia,
Universidade Federal do Paraná, como parte das
exigências para obtenção do título de Doutor em
Tecnologia de Alimentos

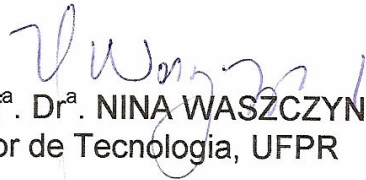
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Nina Waszczynskyj

**CURITIBA
2010**

MARCELO GIORDANI MINOZZO

**PATÊ DE PESCADO: ALTERNATIVA PARA INCREMENTO DA
PRODUÇÃO NAS INDÚSTRIAS PESQUEIRAS**

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de
Alimentos, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão
formada pelos professores:



Orientadora: Prof^a. Dr^a. NINA WASZCZYŃSKYJ
Setor de Tecnologia, UFPR



Prof. Dr. WILSON ROGÉRIO BOSCOLO
Centro de Engenharia e Ciências Exatas, UNIOESTE



Prof. Dr. PETER GABERZ KIRSCHNIK
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, PUC/PR



Prof^a. Dr^a. LIANE MARIA VARGAS BARBOZA
Setor de Educação, UFPR



Prof. Dr. RENATO JOÃO SOSSELA DE FREITAS
Setor de Tecnologia, UFPR

Curitiba, 19 de fevereiro de 2010.

A minha mãe Lourdes Salete Minozzo e ao meu pai Carlos Alberto Minozzo pelo amor e ensinamentos transmitidos ao longo de minha vida a quem devo tudo que sou.

As minhas irmãs, Ana Paula Minozzo Galdino e Patrícia Salete Minozzo.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus e aos espíritos de Luz, que me apoiaram de maneira incondicional no campo espiritual.

À minha família, pais (Lourdes Minozzo e Carlos Minozzo), irmãs (Ana Paulo e Patrícia) que sempre estão presentes e acreditam no meu potencial. Às vezes muito mais do que eu. Principalmente minha mãe, me aconselhando a nunca desistir, sempre com a cabeça erguida, e pensamentos positivos.

A Ana Clara, afilhada e sobrinha amada, agradeço por existir, minha inspiração a progredir sempre.

À minha orientadora Nina Waszczyński pelo apoio e inestimável corroboração para a concretização deste trabalho. Nos momentos de instabilidade, dificuldades, acusações, denúncia e sindicância, sempre ao meu lado me aconselhando e direcionando da melhor forma possível.

Aos colegas e participantes das análises sensoriais.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro e a Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de aprimoramento profissional.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná, grupo Gemaq, em especial ao Wilson Boscolo, Aldi Feiden e Márcia Maluf pelo apoio nas análises laboratoriais.

RESUMO

A utilização de matéria-prima de baixo valor comercial e descartes limpos (resíduos) provenientes do processamento do pescado para a obtenção de novos produtos devem ser realizados para a efetivação da empresa com tecnologia limpa. A maior justificativa é de ordem nutricional, pois o resíduo de pescado constitui cerca de metade do volume da matéria-prima da indústria, configurando uma fonte de nutrientes de baixo custo. Uma alternativa para o aproveitamento destes pescados de baixo valor comercial e dos resíduos é a obtenção de Carne Mecanicamente Separada (CMS), com a qual se pode elaborar uma série de produtos, entre eles o patê. O objetivo desta tese foi desenvolver patês de flaminguinha, armado e tilápia, utilizando metodologia de superfícies limitadas, visando agregar valor às matérias-primas localmente disponíveis; avaliar as formulações quanto aos aspectos físico-químicos (pH, aw e cor instrumental), avaliação sensorial (cor, odor, textura, sabor, aparência, aceitação global e intenção de consumo), microbiológicos (Coliformes a 45°C, *Salmonella*, Estafilococos coagulase positiva e Clostrídios Sulfito Redutores). Realizar a caracterização físico-química, perfil de ácidos graxos e avaliar a estabilidade (pH, aw e cor instrumental) das mesmas sob refrigeração em 42 dias de estocagem para as amostras representativas. Quanto ao perfil de características para os patês de tilápia e armado, os atributos analisados apresentaram-se dentro dos padrões aceitáveis e excelentes de qualidade para todos os atributos, exceto para o patê de armado referente aos atributos aparência das formulações 587 e 743 e cor da formulação 743. As formulações 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, apresentaram as maiores médias diferindo estatisticamente das demais, apresentando uma melhor aceitação e intenção de consumo. A atividade de água é influenciada pela concentração de CMS de pescado, quanto maior a concentração empregada nas formulações menores os valores de aw. Relação inversa à encontrada para o pH, quanto maior as concentrações de CMS de pescado maiores os valores de pH, para as formulações de patês avaliadas. As formulações 176 (flaminguinha), 251 (armado) e 587 (tilápia), analisadas quimicamente, encontram-se dentro dos padrões de identidade e qualidade segundo o Ministério da Agricultura, apresentam alto teor de proteínas em sua composição e podem ser classificados como fontes de cálcio, fósforo, potássio e ácidos graxos poliinsaturados na alimentação. Após 42 dias de armazenamento refrigerado verificou-se que os patês analisados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) nos parâmetros de pH, atividade de água e cromáticos analisados, com exceção do parâmetro a^* para os patês de tilápia e armado. A perda total de cor (ΔE) não apresentou diferença significativa para os patês de armado e flaminguinha. Os patês analisados apresentaram uma estabilidade nos parâmetros de aw, pH e cromáticos de 30 dias sob refrigeração.

Palavras-chaves: Carne mecanicamente separada, patês, armado, tilápia, flaminguinha, caracterização físico-química, sensorial, estabilidade.

ABSTRACT

The utilization of low cost raw materials and clean disposals (waste) from fish's processing to obtaining new products must be realized to effective of enterprise with clean technology. The biggest justification is of nutritional reason, because the fish's waste is almost half of capacity of the raw material of the industry, setting a source of low cost nutrients. An alternative to using of these low coast fishes and the wastes is the obtaining of mechanical separated meat (MSM), with wich is possible elaborate several types of products, among them the pâté. The objective of this thesis was develop pâtés of *flamiguinha*, *armado* and *tilapia*, using methodology of limited surface, aiming add value to the raw materials locally available; evaluate the formulations on the issues physicochemical (pH, aw and instrumental color), sensorial evaluation (color, smell, texture, flavor, appearance, global acceptance and intention of consumption), microbiological (coliforms under 113F, Salmonella, Staphylococci, positive coagulase and sulphite reducer clostridia). Realize characterization physicochemical, profile of fatty acid and evaluate the stability (pH, aw and instrumental color) of them under refrigeration during 42 days of storage to the representative samples. About the characteristics profile for *tilapia* and *armado* pâtés, the attributes analyzed presented within acceptable standards and high quality for all attributes, except to the *armado*'s pâté relative to the attributes appearance of formulations 587 and 743 and color of formulation 743. The formulations 176 (53% of MSM, 23% fatty and 25% water), 251 (45% MSM, 25% fatty and 30% water) and 587 (50% MSM, 25% fatty and 25% water) to *flaminguinha*, *armado* and *tilapia* respectively, presented the highest averages differing statistically from others, presenting better acceptance and intention of consumption. The water activity is influenced by the concentration of fish MSM, as higher the concentration applied in the formulations lower the values of aw. Inverted relation to that found to the pH, as higher the concentration of fish MSM higher the values of pH, to formulations of pâté of evaluated pâtés. The formulations 176 (*flamiguinha*), 251(*armado*) e 587 (*tilapia*) chemically analyzed are in the standard of identity and quality established by Ministry of Agriculture, present high content of proteins in their composition and can be classified as source of calcium, phosphor, potassium and polyunsaturated fat acid in the food. After 42 days of refrigerated storage, it was verified that the pâtés analyzed presented significant difference ($p<0,05$) in the pH parameters, water activity and chromatic analyzed, except parameter a^* to pâtés of *tilapia* and *armado*. The total loss of color (ΔE) didn't present significant difference to the pâtés of *armado* and *flaminguinha*.

Key-Words: Mechanical separated meat, pâtés, *armado*, *tilapia*, *flamiguinha*, physicochemical characterization, sensorial, stability.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.1 -	PRODUÇÃO DE PESCADO BRASILEIRO TOTAL (t) E PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%) PROVENIENTE DA PESCA EXTRATIVA E DA AQUICULTURA ENTRE OS ANOS DE 1997 A 2006	11
TABELA 1.2 -	CONSUMO PER CAPITA DE CARNES NO BRASIL	11
TABELA 1.3 -	AMINOÁCIDOS EM mg/g DE NITROGÊNIO PARA OVO, LEITE, CARNE E PESCADO	19
TABELA 1.4 -	CONSTITUINTES QUÍMICOS MÉDIOS DE CARNES E PEIXES	20
TABELA 1.5 -	ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA CULTIVADA EM DIFERENTES PAÍSES A PARTIR DE 1995	27
TABELA 1.6 -	COMPOSIÇÃO QUÍMICA APROXIMADA DA TILÁPIA	30
TABELA 1.7 -	AMINOÁCIDOS DE FILÉS DE TILÁPIA DO NILO	31
TABELA 1.8 -	COMPOSIÇÃO MINERAL EM FILÉS DE TILÁPIA	32
TABELA 1.9 -	FORMULAÇÕES PARA PATÊS DE PEIXE	38
TABELA 1.10 -	PADRÕES MICROBIOLÓGICO ESTABELECIDOS PELA ANVISA PARA PESCADO "IN NATURA", PESCADO SECO, SALGADO, CONSERVAS, DEFUMADO, SURIMI, HAMBURGUER E EMPANADOS	54
TABELA 2.1 -	COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS CMS DE TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>), ARMADO (<i>Pterodoras granulatus</i>) E FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys brasiliensis</i>)	81
TABELA 2.2 -	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS CMS DE TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>), ARMADO (<i>Pterodoras granulatus</i>) E FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys brasiliensis</i>)	83
TABELA 3.1 -	FREQUÊNCIA DA FAIXA ETÁRIA NAS TRÊS CIDADES BRASILEIRAS PARA OS CONSUMIDORES ENTREVISTADOS	103
TABELA 3.2 -	FREQUÊNCIA DAS RAZÕES QUE LEVAM AO NÃO CONSUMO DE PESCADO NAS TRÊS CIDADES BRASILEIRAS	118
TABELA 4.1 -	FORMULAÇÃO BASE DE PATÊ ELABORADO A PARTIR DE CMS DE TILÁPIA DO NILO (<i>Oreochromis niloticus</i>)	120
TABELA 4.2 -	FORMULAÇÃO BASE PARA O PREPARO DOS PATÊS DE PESCADO (FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA).....	123

TABELA 4.3 -	DELINEAMENTO PARA SUPERFÍCIES LIMITADAS E MISTURAS COM 11 TRATAMENTOS, SENDO 2 NOS PONTOS CENTRAIS, PARA OS PATÊS DE FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA	125
TABELA 4.5 -	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE FLAMINGUINHA.....	137
TABELA 4.6 -	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE ARMADO.....	138
TABELA 4.7 -	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE TILÁPIA.....	138
TABELA 4.8 -	MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE CARACTERÍSTICAS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA	141
TABELA 4.9 -	MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE CARACTERÍSTICAS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE ARMADO	141
TABELA 4.10 -	MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE CARACTERÍSTICAS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA.	143
TABELA 4.11 -	EQUAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS MODELOS QUADRÁTICOS OBTIDOS PARA OS ATRIBUTOS SENSORIAIS SIGNIFICATIVOS ,.....	145
TABELA 4.10 -	MÉDIA DOS PARÂMETROS DE a_w , pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA	152
TABELA 4.11 -	MÉDIA DOS PARÂMETROS DE a_w , pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE ARMADO	153
TABELA 4.12 -	MÉDIA DOS PARÂMETROS DE a_w , pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA	153
TABELA 4.13	EQUAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS MODELOS QUADRÁTICOS OBTIDOS PARA a_w , pH E PARÂMETROS CROMÁTICOS	154
TABELA 5.1 -	MÉDIA DOS TESTES DE ACEITAÇÃO DOS ATRIBUTOS, ACEITAÇÃO GLOBAL E ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA.....	180
TABELA 5.2 -	SOMA TOTAL OBTIDA NO TESTE DE ORDENAÇÃO PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	183

TABELA 5.3 -	MÉDIA DO TESTE DE PERFIL DE CARACTERÍSTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	184
TABELA 5.4 -	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	186
TABELA 5.5 -	PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA DESENVOLVIDOS.....	188
TABELA 5.6 -	COR INSTRUMENTAL DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	191
TABELA 5.7 -	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E CROMÁTICOS AVALIADOS NOS TEMPOS, 0, 7, 14, 21, 28, 35 E 42 DIAS APÓS PROCESSAMENTO	193
TABELA 5.8 -	ESTIMATIVA DE CUSTO PARA 1,0 KG DE MASSA TOTAL UTILIZADAS PARA A PRODUÇÃO DOS PATÊS	200

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.1 - AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS E NÃO-ESSENCIAIS PARA O HOMEM	18
QUADRO 3.1 - PROCESSO DE DECISÃO DE COMPRA	94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 - EMBARCAÇÃO PESQUEIRA REALIZANDO ARRASTO DE CAMARÃO NO LITORAL DO PARANÁ.....	13
FIGURA 1.2 - EMBARCAÇÃO COM REDE DE ARRASTO EM OPERAÇÃO, DEMOSTRADA ESQUEMATICAMENTE ,.....	13
FIGURA 1.3 - CMS DE PESCADO. A) BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA, PROCESSO DE FILETAGEM GERANDO UM GRANDE NÚMERO DE CARÇAÇAS; B) DESPOLPADEIRA MECÂNICA; C) CARÇAÇAS DE TILÁPIA SENDO DESPOLPADAS; D) CMS DE TILÁPIA, OBSERVA-SE NA FIGURA D A POLPA É SEPARADA DA PELE E ESPINHOS SAINDO EM COMPARTIMENTOS SEPARADOS.....	16
FIGURA 1.4 - TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)	26
FIGURA 1.5 - VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA SEPARADA POR MUNICÍPIOS	28
FIGURA 1.6 - ARMADO (<i>Pterodoras granulosus</i>)	33
FIGURA 1.7 - POSTA DE ARMADO, PRINCIPAL FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO ..	34
FIGURA 1.8 - FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys brasiliensis</i>).....	35
FIGURA 1.9 - DIAGRAMA DEMONSTRATIVO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O PROCESSO DE ESCOLHA DE UM ALIMENTO (SHEPHERD, 1990).	46
FIGURA 2.1 - TRONCO LIMPO DE ARMADO E PORQUINHOS DE FLAMINGUINHA.	71
FIGURA 2.2 - EMBALAGEM DAS MATÉRIAS PRIMAS EM PORÇÕES DE MEIO QUILO	71
FIGURA 2.3 - CRONOGRAMA ILUSTRATIVO DO PROCESSO DE DESPOLPAGEM DE ARMADO, TILÁPIA E FLAMINGUINHA	72
FIGURA 3.1 - MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENTREVISTADOS....	100
FIGURA 3.2 - FOTO AÉREA DO ESTADO DO PARANÁ COM DESTAQUE PARA AS CIDADES DE TOLEDO E CURITIBA	100
FIGURA 3.3 - FOTOS AÉREAS DO ESTADO DE SÃO PAULO COM DESTAQUE PARA A CAPITAL PAULISTA	101
FIGURA 3.4 - ESPÉCIE LACUSTRE MAIS CONSUMIDAS EM TOLEDO	104
FIGURA 3.5 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAS CONSUMIDA EM TOLEDO	105
FIGURA 3.6 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAS CONSUMIDA EM CURITIBA.....	105
FIGURA 3.7 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAS CONSUMIDA EM SÃO PAULO ..	105
FIGURA 3.8 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM TOLEDO	106

FIGURA 3.9 -	FREQÜÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM CURITIBA	106
FIGURA 3.10	FREQÜÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM SÃO PAULO	107
FIGURA 3.11	MOTIVOS QUE LEVAM AO CONSUMO DE PESCADO NAS CIDADES DE SÃO PAULO, CURITIBA E TOLEDO	107
FIGURA 3.12	PERCENTUAL GERAL DO HÁBITO DE CONSUMO DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS DE PESCADO	112
FIGURA 4.1 -	MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO DO PATÊ	121
FIGURA 4.2 -	PATÊ DE PESCADO, PRONTO PARA AS ANÁLISES	121
FIGURA 4.3 -	FLUXOGRAMA DO PREPARO DOS PATÊS DE PESCADO	122
FIGURA 4.4 -	ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL PARA A REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES SENSORIAIS	128
FIGURA 4.5 -	FICHA SENSORIAL DO TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS.....	131
FIGURA 4.6 -	FICHA SENSORIAL DO TESTE DE PERFIL DE ACEITAÇÃO	132
FIGURA 4.7 -	FICHA SENSORIAL DO TESTE DE PERFIL DE ATITUDE	133
FIGURA 4.8 -	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A COR DOS PATÊS DE TILÁPIA	146
FIGURA 4.9 -	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ACEITAÇÃO DOS PATÊS DE TILÁPIA.....	147
FIGURA 4.10	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATITUDE DE CONSUMO DOS PATÊS DE TILÁPIA	147
FIGURA 4.11	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À COR DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA	148
FIGURA 4.12	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À COR DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA.....	149
FIGURA 4.13	ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE FLAMINGUINHA	150
FIGURA 4.14	ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE ARMADO	150
FIGURA 4.15	ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE TILÁPIA	151

FIGURA 4.16	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE TILÁPIA	156
FIGURA 4.17	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE ARMADO	156
FIGURA 4.18	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA	157
FIGURA 4.19	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE TILÁPIA	158
FIGURA 4.20	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE ARMADO	158
FIGURA 4.21	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA	159
FIGURA 4.22	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO L^* DOS PATÊS DE TILÁPIA	160
FIGURA 4.23	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO a^* DOS PATÊS DE TILÁPIA	161
FIGURA 4.24	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO b^* DOS PATÊS DE ARMADO	161
FIGURA 4.25	SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO C^* DOS PATÊS DE ARMADO	162
FIGURA 5.1 -	MODELO DE FICHA UTILIZADO NO TESTE DE ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATRIBUTOS PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA	174
FIGURA 5.2-	MODELO DE FICHA UTILIZADO NO TESTE DE ORDENAÇÃO PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PATÊ DE PEIXE	175
FIGURA 5.3 -	ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS FORMULAÇÕES DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	181
FIGURA 5.4 -	GRAFICO DA INTENSÃO DE CONSUMO DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	182

FIGURA 5.5 - PERFIL DE CARACTERISTICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA	184
FIGURA 5.5 - VALORES MÉDIOS DE pH EM PATÊS FORMULADOS COM CMS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	194
FIGURA 5.6 - VALORES MÉDIOS DE a_w EM PATÊS FORMULADOS COM CMS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	195
FIGURA 5.7 - MÉDIA DOS VALORES DE L^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	196
FIGURA 5.8 - MÉDIA DOS VALORES DE a^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	196
FIGURA 5.9 - MÉDIA DOS VALORES DE b^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	197
FIGURA 5.10 MÉDIA DOS VALORES DE C^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	198
FIGURA 5.11 MÉDIA DOS VALORES DE h^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO	198

LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADQ	- Analise Descritiva Quantitativa
ANOVA	- Análise de Variância
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	- Association of Official Analytical Chemists
APHA	- American Public Health Association
CMS	- Carne Mecanicamente Separada
DHA	- Ácido Docosahexaenóico
DIPOA	- Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA	- Ácido Eicosanpentaenóico
FAO	- Food and Agriculture Organization
IAL	- Instituto Adolfo Lutz
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
p	- Probabilidade
PA	- Patê de Armado
PF	- Patê de Flaminguinha
PT	- Patê de Tilápia
PUFAS	- Ácidos Graxos Poliinsaturados
R ²	- Coeficiente de determinação
SUDEP	- Superintendência do Desenvolvimento da Pesca
UFC/g	- Unidade Formadora de Colônia por Grama

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2	JUSTIFICATIVA.....	05
3	PROBLEMA DE PESQUISA.....	06
3.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	06
3.2	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	06
4	OBJETIVOS E HIPÓTESES DA PESQUISA.....	06
4.1	OBJETIVO PRINCIPAL	06
4.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	06
	REFERÊNCIAS	08
	 CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA	 09
1	REVISÃO DE LITERATURA	10
1.1	PRODUÇÃO E CONSUMO DE PESCADO NO BRASIL	10
1.2	UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PESCADO ADVINDOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA TILÁPIA E FAUNA ACOMPANHANTE DO ARRASTO DE CAMARÃO PARA A PRODUÇÃO DE CMS (CARNE MECANICAMENTE SEPARADA)	12
1.3	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E VALOR NUTRITIVO DO PESCADO ..	18
1.3.1	Ácidos graxos	21
1.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MATÉRIAS PRIMAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PATÊS	23
1.4.1	Tilápia-do-Nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>)	23
1.4.1.1	A tilápia no contexto mundial e nacional	26
1.4.1.2	Composição química da tilápia	29
1.4.2	Armado (<i>Pterodoras granulosus</i>)	33
1.4.3	Flaminguinha (<i>Paralichthys brasiliensis</i>)	34
1.5	EMBUTIDOS DE PESCADO	36
1.5.1	Ingredientes utilizados na fabricação de patês	38
1.6	ANÁLISE SENSORIAL	40
1.7	INDICADORES DE QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NO PESCADO	47
1.7.1	Bactérias do gênero <i>Salmonella</i>	50
1.7.2	Bactérias <i>Staphylococcus</i>	50
1.7.3	Clostrídios Sulfito Redutores	51

1.7.4	Coliformes Totais, Fecais e <i>E. Coli</i>	53
1.7.5	Critérios microbiológicos para a avaliação da qualidade do pescado	54
	REFERÊNCIAS	56

CAPITULO II - CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROLIOLÓGICA DA CARNE MECANICAMENTE SEPARADA DE TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>), ARMADO (<i>Pterodoras granulosus</i>) E FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys brasiliensis</i>)	65
--	----

	RESUMO	66
	ABSTRACT	67
2.1	INTRODUÇÃO	68
2.2	MATERIAL E METODOS	70
2.2.1	Condições e origem das matérias primas (população e amostra da pesquisa)	70
2.2.1.1	População da pesquisa	70
2.2.1.1.1	Pescado lacustre	70
2.2.1.1.2	Pescado marinho	70
2.2.1.2	Aquisição das matérias-primas	70
2.2.1.3	Despolpagem das Matérias Primas para Obtenção das CMS	71
2.2.2	Métodos analíticos utilizados nas análises físico-químicas das matérias primas	72
2.2.2.1	Umidade	72
2.2.2.2	Cinzas	73
2.2.2.3	Lipídios	73
2.2.2.4	Protídeos	73
2.2.2.5	Carboidratos	73
2.2.2.6	Valor calórico total	73
2.2.3	Avaliação da qualidade microbiológica das matérias primas	74
2.2.3.1	Meios de cultura e soluções tampão	74
2.2.3.1.1	Meio padrão para contagem	74
2.2.3.1.2	Caldo Tetrationato (TT), (Tetrationate Broth Base, MERCK 5285)	74
2.2.3.1.3	Caldo Selenito Cistina (SC), (Selenite Cystine Broth, MERCK 7709)	74
2.2.3.1.4	Ágar Entérico de Hecktoen (HE), (Hecktoen Enteric Agar, MERCK 11681)	74
2.2.3.1.5	Ágar Bismuto Sulfito (BS), (Bismuth Sulfite Agar, DIFCO 0073).....	75
2.2.3.1.6	Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), (XLD, MERCK5287)	75
2.2.3.1.7	Ágar triplice Açúcar Ferro (TSI), (Triple Sugar Iron Agar, MERCK 3915) ..	75

2.2.3.1.8	Ágar Lisina Ferro (LIA), (Lysine Iron Agar, MERCK 11640)	75
2.2.3.1.9	Ágar Tryptose Sulfito Cicloserina (TSC), (SFP Agar Base, DIFCO 0811) ...	75
2.2.3.1.10	Ágar Baird-Parker (BP), (MERCK 5406)	75
2.2.3.1.11	Petrifilm TM, para contagem de Aeróbios Mesófilos, APHA – 1992	75
2.2.3.1.12	Petrifilm TM, para contagem de Bolores e Leveduras, APHA – 1992	75
2.2.3.1.13	Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI)	75
2.2.3.1.14	Agar Trypticase de Soja (TSA)	76
2.2.3.1.15	Agar azul de toluidina DNA.	76
2.2.3.1.16	Solução Salina	77
2.2.3.1.17	Água Peptonada	77
2.2.3.1.18	Peróxido de Hidrogênio	77
2.2.3.1.19	Caldo Lactosado.....	77
2.2.3.2	Determinações microbiológicas das matérias-primas	78
2.2.3.2.1	Preparo das diluições	78
2.2.3.2.2	Pesquisa de <i>Salmonella</i>	78
2.2.3.2.3	Estafilococos coagulase positiva	78
2.2.3.2.4	Contagem de bolores e leveduras	79
2.2.3.2.5	Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos	79
2.2.3.2.6	Contagem total de microrganismos psicrotróficos	79
2.2.3.2.7	Coliformes a 45°C	79
2.2.3.2.8	Contagem de <i>Clostridium</i> Sulfito-Redutores somente nas formulações de patês de pescado	80
2.2.4	Avaliação do rendimento das carnes mecanicamente separadas de tilápia, armado e flaminguinha	80
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	81
2.4	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS	88
CAPÍTULO III	- PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PESCADO EM SÃO PAULO, TOLEDO E CURITIBA	90
	RESUMO	91
	ABSTRACT	92
3.1	INTRODUÇÃO	93
3.2	MATERIAL E MÉTODOS	97
3.2.1	Procedimento de coleta de dados	97
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	102

3.4	CONCLUSÃO	110
	REFERÊNCIAS	111

CAPÍTULO IV - “DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE PATÊ CREMOSO DE TILÁPIA DO NILO (<i>Oreochromis niloticus</i>), ARMADO (<i>Pterodoras Granulosus</i>) E FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys Brasiliensis</i>)”	113
--	-----

	RESUMO	114
	ABSTRACT	125
4.1	INTRODUÇÃO	116
4.2	MATERIAL E MÉTODOS	119
4.2.1	Matéria-prima	119
4.2.2	Produção dos pates	119
4.2.2.1	Aprimoramento da formulação base (Ensaio preliminares)	119
4.2.2.2	Elaboração dos patês cremosos de pescado	120
4.2.3	Delineamento experimental	123
4.2.4	Avaliação da qualidade microbiológica	127
4.2.4.1	Salmonella e Estafilococos coagulase positiva	127
4.2.4.2	Coliformes a 45°C	127
4.2.4.3	Contagem de <i>Clostridium</i> Sulfito-Redutores	127
4.2.5	Análise sensorial	128
4.2.5.1	Material	128
4.2.5.2	Métodos	128
4.2.5.2.1	Testes preliminares	129
4.2.5.2.2	Teste de perfil de características	130
4.2.5.2.3	Teste de aceitação	131
4.2.5.2.3.1	Índice de aceitação.....	132
4.2.5.2.4	Teste de atitude de consumo	133
4.2.6	Caracterização físico-química	134
4.2.6.1	Atividade de Água (Aw)	134
4.2.6.2	pH	134
4.2.6.3	Análise colorimétrica	134
4.2.7	Análise estatística	135
4.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	136
4.3.1	Elaboração da formulação base	136
4.3.2	Avaliação microbiológica	137

4.3.3	Caracterização sensorial	140
4.3.3.1	Índice de aceitação	149
4.3.4	Caracterização química	152
4.4	CONCLUSÃO	163
	REFERÊNCIAS	164

CAPÍTULO V - “CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE PATÊ DE TILÁPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>), ARMADO (<i>Pterodoras granulosus</i>) E FLAMINGUINHA (<i>Paralichthys brasiliensis</i>) E SUA ESTABILIDADE SOB REFRIGERAÇÃO”	168
--	------------

	RESUMO	169
	ABSTRACT	170
5.1	INTRODUÇÃO	171
5.2	MATERIAL E MÉTODOS	173
5.2.1	Material e delineamento experimental	173
5.2.2	Avaliação sensorial das formulações de patês	173
5.2.2.1	Teste afetivo de aceitação	173
5.2.2.2	Índice de aceitação	174
5.2.2.3	Teste de atitude de consumo	175
5.2.2.4	Ordenação por preferência	175
5.2.2.5	Teste de perfil de atributos.....	176
5.2.3	Caracterização físico-química	176
5.2.3.1	Carboidratos	176
5.2.3.2	Atividade de Água (Aw)	177
5.2.3.3	Ph	177
5.2.3.4	Sais minerais	177
5.2.3.5	Valor calórico total	177
5.2.3.6	Estabilidade físico-química.....	177
5.2.3.7	Estabilidade cromática	178
5.2.4	Análise estatística	178
5.2.5	Estimativa de preço das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha, desenvolvidas	179
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	180
5.3.1	Avaliação sensorial dos patês de tilápia, armado e flaminguinha	180
5.3.2	Análises físico-químicas das formulações de pescado	185

5.3.2.1	Composição centesimal e atividade de água das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha	185
5.3.2.2	Perfil de ácidos graxos	188
5.3.2.3	Colorimetria das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha ..	191
5.3.2.4	Estabilidade físico-química e cromática das formulações de patês desenvolvidas	192
5.3.3	Estimativa de custo para as formulações de patês desenvolvidas	199
5.4	CONCLUSÃO	202
	CONCLUSÃO GERAL	203
	REFERÊNCIAS	205

1 INTRODUÇÃO GERAL

O mar, o oceano, as águas salgadas, os rios, os lagos que nos separam e nos unem para fora e para dentro de nossas identidades múltiplas e únicas, e fazendo parte deste ecossistema os peixes que se apresentam de forma dominante. Surgiram no período Devoniano em torno de 400 milhões de anos atrás e têm mudado notoriamente desde então, tornando-se menos encoraçados, mais móveis e versáteis. A maioria dos peixes modernos são membros do grupo dos teleósteos que surgiram há 90 milhões de anos no período Cretáceo e desde então seu número de espécies no meio marinho tem aumentado. Estima-se que foram descritas em torno de 22.000 espécies de peixes, deste total 41% são de espécies de água doce, 1% de peixes diádromos que passam uma parte da vida em água doce e outra em água salgada (Mar), 44% de espécies neríticas que habitam plataformas continentais, 12% habitam águas profundas e 1% águas oceânicas superficiais (MOYLE; LEIDY, 1992).

Nas eras mais remotas da civilização, os seres humanos tinham a pesca, a caça, além da coleta de vegetais e frutos silvestres como principal fonte alimentar. Isso explica o caráter nômade dos grupos primitivos, visto que sua permanência em determinados lugares dependia dos recursos disponíveis na natureza. A luta pela sobrevivência levou o homem do Paleolítico à cooperação com outros homens e a organização em comunidades. Uma nova organização social foi necessária para que o homem pré-histórico desenvolvesse novas técnicas para melhorar as condições de existência e superar as dificuldades impostas pela natureza. Nessas primeiras comunidades humanas, os produtos da pesca, da caça e da coleta eram distribuídos entre todos. Quando a caça tornou-se escassa, eles se estabeleceram ao longo dos rios e do litoral em busca da sobrevivência através da pesca, tornando-se assim sedentários. Também criaram ferramentas capazes de possibilitar longas viagens e maximizar a captura. Com a sedentarização do homem, este deixou de ser predador e passou a ser produtor através da domesticação de animais e o cultivo de plantas. No caso do pescado, criaram inclusive um calendário de pesca, com intuito de permitir a reprodução dos peixes, para maior produtividade e evitando a escassez dessa fonte de alimentos. A pesca relatada no Brasil era praticada pelos índios, uma atividade anterior à chegada dos navegantes portugueses. Os peixes, crustáceos e moluscos eram partes importantes de sua dieta alimentar.

No período colonial, além da pesca indígena de subsistência, organizou-se a pesca da baleia, que se constituía num monopólio da Coroa Portuguesa, sendo a concessão dada aos pescadores portugueses utilizando como mão-de-obra escravos africanos. No começo do século XX, a atividade pesqueira, em algumas regiões assumiu uma escala comercial de grande importância, destacando a pesca da sardinha, por barcos, que utilizavam grande rede de cerco, chamada de “traina”. Além dessa atividade pesqueira, realizada principalmente no litoral entre São Paulo e Rio de Janeiro, destacava-se também na mesma época a pesca realizada pelos descendentes açorianos que tinham chegado a meados do século XVIII para colonizar o extremo sul do Brasil. A pesca da sardinha, no período acima citado, deu origem às primeiras indústrias de salga, secagem e enlatamento no Rio de Janeiro e Santos. A criação da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDEP) pelo governo brasileiro na década de 60, teve como intuito implantar indústrias pesqueiras em base comercial, sendo que a pesca industrial/empresarial teve seu auge na década de 70, passando por uma grave crise da década de 80, quando a maioria das indústrias fechou suas portas. Uma das principais causas dessa crise foi à rápida sobrepesca dos bancos de camarão e algumas espécies de peixes (DIEGUES, 1999).

Segundos dados da FAO (2008), em 2006, a captura mundial de pescado atingiu 110 milhões de toneladas para consumo humano, equivalendo a um consumo per capita teórico de 16,7 Kg/ano, maior valor registrado até o momento.

No entanto, a produção mundial de pescado capturado nos oceanos tem se mantido constante nos últimos anos, apesar do crescimento da aquicultura. O aumento da produção de pescado, oriundo da aquicultura, pode diminuir a pressão sobre os estoques oceânicos e permitir um melhor manejo e recuperação dos mesmos. Em vista disto, a indústria mundial de pescado, nas últimas décadas, vem buscando o desenvolvimento de novos produtos a partir de tecnologias alternativas (BARRETO; BEIRÃO, 1999).

O Brasil produziu no ano de 2007 um total de 1.072.226,0 mil toneladas de pescado. Deste montante, a pesca extrativa marinha é responsável por 539.966,5 toneladas, à pesca extrativa continental por 243.210,0 toneladas, a maricultura foi responsável por 78.405,0 toneladas, e a aquicultura continental por 210.644,5 toneladas. Observou-se um crescimento total de 2,0% em relação ao ano de 2006. (IBAMA, 2007).

O interesse sobre o pescado tem crescido nos últimos anos no âmbito mundial, devido às suas características, que se aproxima da composição química de aves, bovinos e suínos, sendo encontrados elevados teores de proteína, e quantidade de gordura variável, porém com vantagens nutricionais.

Devido ao baixo consumo que ainda apresenta-se no Brasil e sua facilidade de deterioração em função de sua composição, volta-se hoje para o desenvolvimento de produtos a partir do pescado com intuito de conservação e diversificação, buscando incentivar o seu consumo (VIVANCO, 2003). Desde o ano de 2003 têm ocorrido incentivos governamentais a partir da criação da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, tanto para o setor produtivo, como para o processamento (RIBEIRO, 2003), atualmente o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).

As indústrias, que até então processavam somente filés e postas, resfriados e congelados vêm se preocupando em diferenciar sua linha e conquistar assim novos clientes fidedignos. Um dos passos para estruturar essa idéia é incentivar a pesquisa para o desenvolvimento de produtos que pode ser realizada tanto na própria indústria como em parceria com universidades e centros de pesquisas.

A “Revisão da Literatura” compreende o **primeiro Capítulo**, onde esta é apresentada de forma a subsidiar a validade científica da tese. Foram abordados temas como a produção e consumo do pescado no âmbito mundial e brasileiro, com enfoque nas matérias primas Tilápia (*Oreochromis Niloticus*), Armado (*Pterodoras Granulosus*) e Flaminguinha (*Paralanchurus Brasiliensis*) bem como as características químicas do pescado e sua importância nutricional. Na seqüência, a revisão contemplará a parte de tecnologia do pescado, onde foram percorridos métodos e formas de se produzirem embutidos especificamente patês, e por fim os métodos de análises do mesmo, tanto microbiológico, físico químico e sensorial.

O segundo Capítulo “Caracterização Físico-Química e Microbiológica da Carne Mecanicamente Separada de Tilápia (*Oreochromis Niloticus*), Armado (*Pterodoras Granulosus*) e Flaminguinha (*Paralanchurus Brasiliensis*)”, teve como objetivo analisar e caracterizar as matérias primas (CMS de pescado) de forma a subsidiar informações para posterior utilização nas formulações desenvolvidas, bem como investigar a sanidade das mesmas.

A “Caracterização do perfil do consumidor do pescado” compõe o **terceiro capítulo** abordando o perfil do consumidor de pescado nas cidades de Toledo, Curitiba e São Paulo. Por meio deste um delineamento do perfil socioeconômico do consumidor de pescado, foram levantadas também questões sobre o consumo, frequência e preferência de tipo de peixe consumido. Pesquisas com consumidor são de grande importância e relevância para as indústrias de modo geral, levantando dados nos quais as indústrias devem se adequar para serem competitivas no mercado.

Abordando o tema deste estudo na área de Tecnologia de Alimentos o **quarto capítulo** “Desenvolvimento de formulações de patê cremoso de Tilápia do Nilo, Armado e Flaminguinha”, apresenta de forma detalhado a tecnologia utilizada para o desenvolvimento das formulações, compreendendo também o delineamento experimental para superfícies limitadas e misturas, utilizando o programa STATISTICA 7.1, aplicando três variáveis: CMS de pescado, água e nível de gordura, sendo que os outros ingredientes e condimentos mantiveram-se constantes nas formulações. O programa estatístico forneceu 9 combinações de formulações para cada matéria prima com duas repetições no ponto central totalizando 33 formulações, e estas foram submetidas aos testes sensoriais por julgadores selecionados em Curitiba (PR), fornecendo assim a formulação mais aceita de cada espécie de pescado (3 formulações), uma formulação de patê de tilápia, uma de armado e uma de flaminguinha.

“Caracterização sensorial e físico-química de patê de tilápia (*Oreochromis niloticus*), armado (*Pterodoras granulosus*) e flaminguinha (*Paralanchurus brasiliensis*)” e sua estabilidade sob armazenamento refrigerado”, compõe o **quinto capítulo**. Neste foi caracterizado físico-quimicamente o patê de tilápia, armado e de flaminguinha, e analisado sua estabilidade físico-química através dos parâmetros de atividade de água (aw) e pH e a estabilidade cromática por um período de 42 dias.

2 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, têm-se observado uma mudança no perfil nutricional da população e a oferta de produtos de pescado de qualidade, no mercado interno, podem direcionar o consumo, em especial pela oferta de novas formas de apresentação deste alimento perecível que não a tradicional forma enlatada. Os consumidores procuram cada vez mais alimentos saudáveis de forma a suprir suas necessidades nutricionais e gustativas.

A utilização de descartes limpos (resíduos) provenientes do processamento do pescado para a obtenção de novos produtos deve ser realizada para a efetivação da empresa com tecnologia limpa, com aumento da receita e contribuição para a preservação ambiental. A maior justificativa é de ordem nutricional, pois o resíduo de pescado constitui cerca de metade do volume da matéria-prima da indústria, configurando uma fonte de nutrientes de baixo custo. No pescado além de haver matéria orgânica aproveitável, principalmente as cabeças, coluna vertebral, parte de carnes aderidas à coluna e sobras da filetagem no caso da tilápia, podendo atingir a 50% ou mais do total do pescado beneficiado ou processado; é portanto, altamente justificável o aproveitamento desde descarte (BOSCOLO; FEIDEN, 2007). É de suma importância a introdução de novas tecnologias com vista à utilização desses peixes, na alimentação humana.

Por outro lado o projeto proposto visa agregar valor ao pescado de baixo valor comercial, aproveitando assim este alimento rico em proteína (ressaltando o teor elevado em aminoácidos, destacando a lisina e a leucina) de primeira ordem, que em muitas vezes chega a ser desprezado por pescadores e pelas populações ribeirinhas.

Este tipo de alimento também é direcionado às pessoas, em especial as crianças e os idosos que temem em ingerir peixes devido à presença de espinhos, facilitando e aumentando desta maneira o consumo da carne do pescado sob a forma processada.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

3.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O projeto proposto engloba dois grandes blocos, aproveitamento da flaminguinha, uma espécie subutilizada dentro da classe de “mistura” ou fauna acompanhante em determinados tipos de pesca marinha no litoral do Estado do Paraná. No âmbito do pescado de água doce, utilizando a espécie de baixo valor comercial (armado) com crescentes capturas no reservatório de Itaipu, bem como o aproveitamento dos resíduos limpos da indústria de filetagem da tilápia, sendo esta última a espécie com maior evidência de cultivo em todo o Brasil.

3.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Como utilizar os descartes limpos provenientes da industrialização da tilápia e pescado de baixo valor comercial armado e flaminguinha para a produção de patê de pescado?

4 OBJETIVOS E HIPÓTESES DA PESQUISA

4.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver patês de pescado marinho (flaminguinha) e de pescado de água doce (armado e tilápia), visando agregar valor às matérias-primas localmente disponíveis.

4.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- ✓ Produzir pasta (CMS) de pescado com o resíduo da indústria de filetagem de tilápia, bem como aproveitar as espécies de baixo valor comercial sendo elas; armado e flaminguinha;

- ✓ Avaliar o rendimento das CMS de armado, tilápia e flaminguinha obtidas;
- ✓ Caracterizar as matérias-primas quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos;
- ✓ Levantar o perfil do consumidor de pescado nas cidades de Toledo, Curitiba e São Paulo;
- ✓ Desenvolver formulações de patês de tilápia, armado e flaminguinha utilizando o delineamento de misturas limitadas;
- ✓ Avaliar por Metodologia de Superfície de Resposta a influência das concentrações de: CMS de pescado, água e gordura, nos parâmetros sensoriais e de atividade de água, pH e colorimétricos obtidos do modelo que teve melhor ajuste;
- ✓ Caracterizar as formulações desenvolvidas quanto aos aspectos microbiológicos;
- ✓ Avaliar sensorialmente a caracterização quanto ao perfil de atributos (cor, odor, sabor, aparência e textura), aceitação global e atitude de consumo das formulações de patês desenvolvidas tanto de pescado marinho como de pescado de água doce;
- ✓ Avaliar a estabilidade físico-química e cromática sob refrigeração ($7^{\circ}\text{C} \pm 1$), das três formulações representativas;
- ✓ Estimar o custo aparente das formulações desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, P. L. M., BEIRÃO, L. H. Influence of starch and carrageenan on textural properties on tilapia (*Oreochromis* sp.) surimi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 2, p. 183 – 188, May/Aug. 1999.
- BOSCOLO, W. R., FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 270
- DIEGUES, A. C. A Sócio-antrpologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etmográfica**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 361-375. 1999.
- FAO. The state of world fisheries and aquaculture. **FAO Fisheries Department**. Food and agriculture organization of the united nations. Rome, p. 148, 2008.
- IBAMA. **Estatística da pesca 2007**: Brasil grandes regiões e unidades da Federação. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Brasília: 151 p. 2007.
- MOYLE, P. B.; LEIDY, R. A. Loss of Biodiversity in Aquatic Ecosystems; Evidence from Fish Faunas: In: FIELDER, P.L.; SUBODH, K. J. Conservation Biology, the theory and practice of nature conservation preservation and management. Chapman and Hal. 1992. p 127-169
- RIBEIRO, S. A. **II Curso de tecnologias para aproveitamento integral do pescado – O cenário da pesca no Brasil**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, 2003.
- VIVANCO, M. L. M. **Desidratação Osmótica em Soluções Ternárias, Secagem e Transições Térmicas de filé de Tilapia (*Oreochromis niloticus*)**. Campinas, 2003, 103 f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas.

Marcelo Giordani Minozzo

CAPITULO I

REVISÃO DE LITERATURA

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 PRODUÇÃO E CONSUMO DE PESCADO NO BRASIL

Nos últimos anos, a pesca extrativa marinha mundial alcançou índices recordes de produção, chegando a aproximadamente 85 milhões de toneladas/ano. O Brasil, apesar do seu extenso litoral, participa com pouco mais do 0,5% total, o que equivale a algo em torno de 442 mil toneladas/ano, embora sua atividade pesqueira tenha uma grande importância social, com emprego direto de muitos pescadores (SEAP, 2006).

O peixe é um dos alimentos mais antigos incluídos na nossa alimentação. Ao longo da última década, a aquicultura mundial vem demonstrando ótimo crescimento, passando de 16,8 milhões de toneladas em 1990, para 48,4 milhões de toneladas em 2001, representando um incremento de 187,6% na produção, sendo que, as capturas pesqueiras demonstraram no mesmo período um aumento de apenas 7,8%, isto devido à sobrepesca praticada nas últimas décadas. O Brasil, detentor de aproximadamente 15% da água do globo, e com mais de 8000 km de costa, ocupa o 19º lugar no ranking dos países produtores da aquicultura (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003).

No âmbito nacional estimativas apontam que 88% da produção nacional de pescado estão concentradas nas Regiões Sul e Sudeste, que abastecem o mercado de todo o País. Os maiores estados produtores brasileiros são Paraná, São Paulo e Santa Catarina (PACHECO, 2004a).

A aquicultura mundial é uma atividade que tem apresentado um crescimento significativo com relação à pesca extrativa e a outros setores da produção animal. No Brasil, a tendência é a mesma, contudo de forma mais intensa, onde a pesca extrativa apresentou uma redução de 1,4% na produção de pescado, no período de 1990 a 2001, enquanto a aquicultura um aumento de 924,9%, no mesmo período, saltando de 20,5 mil toneladas de pescado cultivado em 1990 para 210 mil toneladas em 2001 (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003). Na Tabela 1.1 pode-se observar a produção de pescado entre os anos 1997 a 2006.

TABELA 1.1 - PRODUÇÃO DE PESCADO BRASILEIRO TOTAL E PARTICIPAÇÃO RELATIVA PROVENIENTE DA PESCA EXTRATIVA E DA AQUICULTURA ENTRE OS ANOS DE 1997 A 2006

ANO	PESCA EXTRATIVA (T)	INCREMENTO (%)	AQUICULTUR A (T)	INCREMENTO (%)	TOTAL (T)
1997	644.585,0	88,0	87.673,5	12,0	732.258,5
1998	606.789,0	85,4	103.914,5	14,6	710.703,5
1999	603.941,5	81,1	140.656,0	18,9	744.597,5
2000	666.846,0	79,1	176.530,5	20,9	843.376,5
2001	730.377,5	77,7	209.378,5	22,3	939.756,0
2002	755.582,0	75,0	251.287,0	25,0	1.006.869,0
2003	712.143,5	71,9	278.128,5	28,1	990.272,0
2004	746.246,5	73,5	269.697,5	26,5	1.015.914,0
2005	751.293,0	74,5	257.780,0	25,5	1.009.073,0
2006	779.112,5	74,1	271.695,5	25,5	1.050.808,0

FONTE: FAO (2008)

Ao contrário de outras atividades agropecuárias de importância zootécnica (bovinocultura, avicultura e suinocultura), na aquicultura brasileira, em torno de 64 espécies são cultivadas (OSTRENSKI; BORGHETTI; PEDINI, 2000). Dentre estas espécies, o grupo dos peixes é que tem apresentado maior importância, tanto em termos de produção como geração de renda, correspondendo a um valor acumulado no período de 1990 a 2001 de US\$ 465.034,20 se comparado com US\$ 235.202,00 para o segundo grupo de maior importância, os crustáceos. Em 2001, a produção de peixes provenientes da aquicultura brasileira correspondeu a 76% da produção de pescado cultivado (157,8 toneladas) e 65% da receita gerada (US\$ 546,0 milhões) (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003).

Segundo dados do IBAMA (2008), houve um aumento do consumo de per capita de pescado (7,3%), que em 2005 era de 5,86 kg/hab para 6,29 kg/hab em 2006 no Brasil, bem inferior aos índices apresentados na Inglaterra (16,5 kg/habitante/ano), Espanha (29,9 kg/habitante/ano) e Japão (41,7 kg/habitante/ano) (FAO, 2008). A Tabela 1.2 mostra uma síntese do consumo per capita das carnes provenientes dos diversos setores da produção animal no Brasil.

TABELA 1.2 - CONSUMO PER CAPITA DE CARNES NO BRASIL

CARNES	CONSUMO PER CAPITA (KG/HABITANTE/ANO)
Pescado	6,8
Bovina	30,0
Suína	12,0
Aves	35,0

FONTE: KUBITZA, 2007.

O consumo de pescado no Brasil ainda é muito baixo, segundo pesquisa realizada pela EMBRAPA (2006), aponta grande disparidade no consumo de pescado, como por exemplo na região Norte, especificamente no estado do Amazonas, o consumo per cápita é de 54 kg/ano, já no Rio de Janeiro é de 16 kg/per cápita/ano.

Segundo Gagleazzi *et al.* (2002), pouca procura para o pescado pelo consumidor se deve principalmente a problemas sanitários e tecnológicos, produtos pouco elaborados e de difícil preparo. Esta falta de inovação por parte da indústria do pescado levou de certa forma a uma perda de competitividade com relação às processadoras de carnes vermelhas e aves (PEREIRA, 2003).

Apesar disso, para que a atividade da aquicultura e pesca se fixe de forma concreta, faz-se necessário a consolidação dos processos de industrialização, para produzir novos produtos semi-prontos e/ou prontos. Além de agregar valor ao produto, isto permitirá um maior consumo dos mesmos, devido à sua melhor apresentação na forma acabada, de forma semelhante ao que ocorreu com a cadeia produtiva do frango (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003).

1.2 UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PESCADO ADVINDOS DA INDUSTRIALIZAÇÃO DA TILÁPIA E FAUNA ACOMPANHANTE DO ARRASTO DE CAMARÃO PARA A PRODUÇÃO DE CMS (CARNE MECANICAMENTE SEPARADA)

A fauna acompanhante caracteriza-se por uma elevada diversidade e por uma grande quantidade de biomassa comparativamente à espécie-alvo da captura, sendo constituída de peixes, crustáceos, moluscos, equinodermos entre outros (FRACASSO; BRANCO, 2005). Devido à regularidade e intensidade com que ocorre, torna-se característica marcante da pesca com rede de arrasto. A pesca da sardinha, praticada com rede de cerco, ou a pesca de peixes através de espinhel de anzóis, por exemplo, também produzem faunas acompanhantes características, que resultam da similaridade de hábitos de vida e partilha do mesmo ambiente de pesca pelas diferentes espécies. A fauna acompanhante pode ser subdividida em duas porções: a) a que é desembarcada, composta por indivíduos de espécies de valor comercial e em tamanhos comercializáveis; b) a que é rejeitada, constituída por

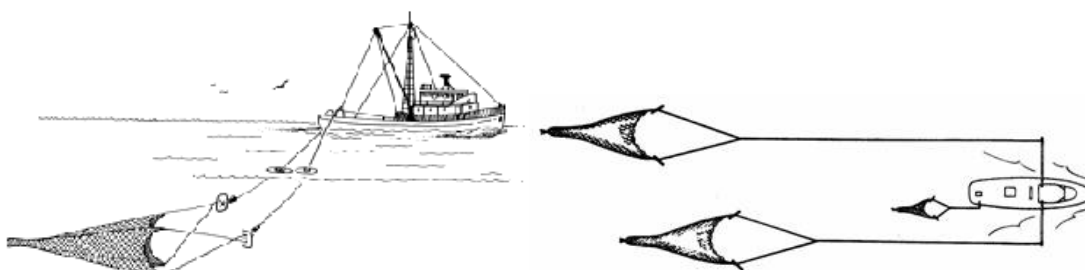
indivíduos de espécies sem valor econômico ou por exemplares de tamanho pequeno, mesmo que de espécies valiosas (LOPES, 1996).

Na Figura 1.1 esta apresentada a pesca de arrasto do camarão no Litoral do Estado do Paraná. No referido estado a pesca é caracterizada por embarcações de pequeno porte (pesca artesanal), não apresentando pesca industrial. A Figura 1.2, mostra de forma esquemática a rede de arrasto em operação.



FONTE: AEN, 2007.

FIGURA 1.1 - EMBARCAÇÃO PESQUEIRA REALIZANDO ARRASTO DE CAMARÃO NO LITORAL DO PARANÁ.



FONTE: AEN, 2007.

FIGURA 1.2 - EMBARCAÇÃO COM REDE DE ARRASTO EM OPERAÇÃO, DEMOSTRADA ESQUEMATICAMENTE.

Branco e Verani (2006) em seus estudos avaliaram a pesca do camarão sete barbas e da sua fauna acompanhante, observaram que a relação entre camarão sete-barbas e grupos da fauna acompanhante foi maior para a proporção Ictiofauna, onde foram registrados valores entre 1,25 a 8,19 kg para cada quilo de camarão. Comprovando assim a disponibilidade deste pescado sendo que o mesmo pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de CMS.

O processamento industrial de pescados fornece muito mais do que alimentos nutritivos, geram também uma grande quantidade de resíduo, o qual é

quase totalmente desperdiçado. Em uma estimativa bastante otimista da captura mundial de pescado, acredita-se que 72% do que é desembarcado é utilizado no mercado como peixe fresco, congelado, enlatado ou curado. Os outros 28% são processados como farinha para ração animal ou ainda despejados no meio ambiente sem praticamente nenhum tratamento. Ao mesmo tempo, o pescado destinado à comercialização e industrialização específica para consumo humano, rende de 25 a 70% da matéria-prima como produto comestível. Sendo assim, as partes não aproveitáveis somam 20 milhões de toneladas anuais, o que corresponde ao total de pescado inteiro utilizado para fabricação de farinha. Isto demonstra que, mais de 2/3 das despensas não é utilizado na alimentação humana, mesmo que seu valor nutricional seja comparável à parte comercializada (MORALES-ULLOA; OETTERER, 1995; BRUSCHI, 2001).

Na matéria-prima descartada está incluída os peixes pouco comuns e de baixa aceitabilidade no mercado devido ao seu sabor, aparência, forma física, quantidade de espinhos, gordura e outros atributos sensoriais; exemplares juvenis; e as partes não utilizadas (cabeça, vísceras, escamas, espinhas e caudas).

Esses resíduos sólidos produzidos, pelas indústrias, acabam muitas vezes gerando sério problema ambiental, podendo se tornar potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos, do solo e do ar. Devido à este fato, deveriam ser instruídas com relação ao manejo desses “descartes”. Como por exemplo, o fornecimento desse material para as fábricas de farinha e de ração, ou ainda, submeter estes resíduos a um tratamento, para que estes não causem riscos à saúde pública no caso destes serem lançados em aterros ou mesmos diretamente em rios ou no oceano. Como tais medidas demandam pessoas e custos, são inviáveis economicamente para as indústrias e acabam não sendo implantadas, com isso acabam gerando uma série de conflitos entre sociedade, ambientalistas e o setor industrial (OETTERER, 1999; BRUSCHI, 2001). Os resíduos da industrialização do pescado podem ser utilizados para vários tipos de aproveitamento e divididos em 4 grupos: alimentos para consumo humano, rações para animais, fertilizantes ou produtos químicos, sendo que destas categorias a maior porcentagem dos resíduos se destinam à produção de farinha de peixe utilizadas como ingredientes para a ração animal (UNITED, 1991).

A parte útil do pescado representa em média 62,6% dos peixes, também denominada corpo limpo ou carcaça, corresponde à parte do corpo pronta para o

consumo e/ou industrialização. Trata-se do tronco sem vísceras, nadadeiras, porém com a coluna vertebral e a pele (sem escamas). De certa forma, o rendimento do filé depende da eficiência manual do operário, da forma anatômica do corpo, do tamanho da cabeça e peso das vísceras, pele e nadadeiras. O processamento industrial da tilápia, no Brasil, iniciou-se na década de 90, na região Oeste do Paraná, priorizando-se apenas uma forma de beneficiamento, ou seja, filés de tilápia, com rendimento de filé (32,2% em peso) e 66% de resíduos na industrialização (KUBITZA, 2000; FERNANDES, 2000; OETTERER, 2002).

Tecnologias alternativas têm sido desenvolvidas, visando o maior aproveitamento das espécies de peixes de baixo valor comercial e dos resíduos limpos utilizando-os para a elaboração de produtos alimentares processados.

O aproveitamento das sobras limpas, proveniente das operações tradicionais de filetagem, bem como, de cortes em posta de pescado assume importância muito grande, pois além de abaixar os custos dos insumos principais, minimiza os custos de produção e o custo unitário das matérias-primas, quando comparado aos produtos acabados (OETTERER, 1999).

Moraes *et al.* (1983), relataram que os métodos mecanizados de separação de carnes de peixe e aves domésticas das peles e ossos já vêm sendo utilizados há vários anos. Os japoneses têm feito uso excessivo desta tecnologia, especialmente no setor de pescado. A técnica de separação mecânica da carne de pescado foi introduzida em vários países ocidentais. Na indústria pesqueira, a aplicação desta técnica têm sido uma das alternativas oferecidas ao industrial para a diversificação de seus produtos. Além disso, permite melhor aproveitamento de espécies subutilizadas ou não utilizadas.

As máquinas desossadoras são ideais para a utilização destes tipos de pescado, pois o rendimento da CMS (carne mecanicamente separada) conseguido por meio da separação mecânica, quando comparado ao obtido por meios convencionais de processamento de peixe fresco, é elevado. A filetagem rende, em carne de peixe, cerca de 30% do peso do peixe inteiro. Utilizando-se máquinas desossadoras, a recuperação em carne de peixe aumenta para 45% (MORAIS *et al.*, 1983).

A utilização de peixes de baixo valor comercial ou oriunda da pesca de arrasto de camarão vem sendo estudada por alguns autores como matéria-prima de

baixo custo para a obtenção de CMS (RODRIGUEZ; BELLO, 1987; SIMÕES *et al.*, 1998; PEIXOTO; SOUZA; MOTA, 2000; JESUS; LESSI; TENUTA-FILHO, 2001).

Segundo Kirschnik; Viegas (2009), o processo de separação da CMS pode ser realizado em equipamentos de vários tipos. O modelo mais utilizado é o que separa a carne por meio de pressão exercida por uma cinta de borracha, contra a superfície externa de um cilindro metálico perfurado com orifícios de 3 a 5 mm de diâmetro. A matéria-prima é pressionada pela correia e a CMS passa para o interior do cilindro. Outro modelo que também pode ser utilizado separa a CMS por meio de pressão exercida por uma rosca no interior de um cilindro perfurado com orifícios de 1mm. O material é pressionado pela rosca contra esse cilindro perfurado e a CMS passa através dos orifícios para fora do cilindro enquanto ossos, pele e escamas são descartados no final da rosca. A Figura 1.3 demonstra de modo ilustrativo as etapas do processo de despulpagem do pescado.



FONTE: HORIYE; HORIYE, 2005.

FIGURA 1.3 - CMS DE PESCADO.

A) BENEFICIAMENTO DA TILÁPIA, PROCESSO DE FILETAGEM GERANDO UM GRANDE NÚMERO DE CARÇAÇAS; B) DESPOLPADEIRA MECÂNICA; C) CARÇAÇAS DE TILÁPIA SENDO DESPOLPADAS; D) CMS DE TILÁPIA, OBSERVA-SE NA FIGURA d A POLPA É SEPARADA DA PELE E ESPINHOS SAINDO EM COMPARTIMENTOS SEPARADOS

As dimensões dos orifícios do cilindro afetam o rendimento e a qualidade da CMS, especialmente quanto à contaminação com ossos e escamas. Segundo Tenuta-Filho e Jesus, (2003) a utilização de orifícios menores (1-2 mm) resulta em bons rendimentos de extração, obtendo um produto quase livre de tecidos conectivos, peles e ossos. Entretanto, devido ao menor tamanho das partículas musculares, ou seja, a maior desintegração do músculo, pode afetar a cor e principalmente a textura da CMS de pescado.

Carne Mecanicamente Separada (CMS) representa uma alternativa para a diversificação de novos produtos a base de pescado, sendo um alimento de fácil digestão e fonte de proteínas, minerais, destacando o cálcio e fósforo, vitaminas A, D e complexo B. É um produto que não possui espinhos, característica que atrai muitos consumidores (RANKEN, 1993; SIMÕES *et al.*, 2004).

Um ponto crítico na elaboração da CMS é seu armazenamento e estocagem, pois durante seu congelamento pode ocorrer a desnaturação das proteínas. Este efeito é uma consequência da agregação de proteínas miofibrilares, com a formação de ligações hidrofóbicas, pontes de hidrogênio, ligações iônicas e possivelmente de pontes dissulfeto (TENUTA-FILHO; JESUS, 2003). A desnaturação das proteínas pode ainda afetar suas propriedades funcionais, e não suas nutricionais, diminuindo desta forma sua capacidade de retenção de água e solubilidade, consequentemente afetando a qualidade do produto final. A desnaturação das proteínas pode ocorrer através da reação dos ácidos graxos livres, formados pela hidrólise dos lipídios, com as proteínas (actomiosina), ou ainda, os compostos da oxidação dos lipídios podem reagir com as proteínas danificando-as (OGAWA; MAIA, 1999).

Siddaiah *et al.* (2001) estudaram as alterações nos lipídios e proteínas em CMS de carpa (*Hypophthalmichthys molitrix*) durante 180 dias de estocagem a -18°C e observaram que os aumentos dos valores de peróxido e dos ácidos graxos livres ao longo da estocagem afetaram significativamente ($P \leq 0,01$) a solubilidade das proteínas miofibrilares, a deterioração do odor e textura. Entretanto os autores constataram que as CMS permaneceram aceitáveis sensorialmente durante o período de estocagem.

Segundo os estudos de Tokur *et al.* (2006) onde avaliaram as alterações químicas e sensoriais em “fish fingers” elaborados com CMS de carpa (*Cyprinus carpio*) submetida ou não ao processo de lavagem, estocadas a -18°C por 5 meses.

Os autores relataram que os “fish fingers” permaneceram aceitáveis durante o período avaliado, entretanto observaram que os “fish fingers” elaborados com CMS lavada obtiveram melhores notas dos provadores.

1.3 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E VALOR NUTRITIVO DO PESCADO

A qualidade de uma proteína é medida pela sua habilidade de satisfazer as necessidades de aminoácidos para o corpo humano. Existem dois grupos de aminoácidos: aqueles que o organismo humano não consegue sintetizar e necessitam serem ingeridos prontos, são chamados de aminoácidos essenciais. O outro grupo são os aminoácidos não essenciais, ou seja, aqueles que o organismo consegue produzir no corpo, em quantidades suficientes, a partir dos aminoácidos essenciais. Nove dos vinte aminoácidos encontrados nos alimentos são essenciais para os adultos e dez para as crianças, como pode ser visualizado no QUADRO 1.1 (OLIVIO; OLIVIO, 2006).

QUADRO 1.1 - AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS E NÃO-ESSENCIAIS PARA O HOMEM

Não-Essenciais	Essenciais
Alanina	Arginina*
Asparagina	Histidina
Aspartato	Isoleucina
Cisteína	Leucina
Glutamato	Lisina
Glutamina	Metionina
Glicina	Fenilalanina
Prolina	Treonina
Serina	Triptofano
Tirosina	Valina

FONTE: LEHNINGER, 2002.

NOTA: * Essencial para indivíduos jovens e em crescimento, mas não para adultos.

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais, comparável à proteína padrão da FAO, sendo rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais

como arroz, milho e farinha de trigo. A exemplo de carnes, leite e ovos, o músculo de pescado é rico em proteínas e lipídios. Os valores de aminoácidos presentes nestes alimentos são apresentados na Tabela 1.3 (LEDERLE, 1991; OGAWA; MAIA, 1999).

Uma vez que o valor biológico de uma proteína é em função da qualidade dos aminoácidos presentes, o alto valor nutritivo atribuído ao pescado têm sido comprovado e justificado, sendo classificado como de primeira ordem pela riqueza em aminoácidos (MACHADO, 1984).

TABELA 1.3 - AMINOÁCIDOS EM mg/g DE NITROGÊNIO PARA OVO, LEITE, CARNE E PESCADO

Aminoácidos	Ovos	Leite	Carne	Pescado
Arginina	400	230	410	360
Cistina	130	50	80	70
Histidina	160	170	200	130
Isoleucina	360	390	320	320
Leucina	560	620	490	470
Lisina	420	490	510	560
Metionina	190	150	150	180
Treonina	330	290	280	280
Triptofano	110	90	80	60
Tirosina	270	350	210	190
Valina	450	440	330	330

FONTE: GUHA (1962)

Com a determinação da composição química do pescado é possível classificá-los entre os grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídios, proteínas e minerais. Na Tabela 1.4 esta apresentadas a composição química média de algumas carnes e pescado. A disponibilidade desta informação auxilia na consecução de objetivos como a padronização dos produtos alimentares com base nos critérios nutricionais; o fornecimento de subsídios para decisões de caráter dietário; o acompanhamento de processos industriais e pesquisas com as mudanças nos componentes químicos e a seleção de equipamentos certos para otimização econômico-tecnológica (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

TABELA 1.4 - CONSTITUINTES QUÍMICOS MÉDIOS DE CARNES E PEIXES

Item	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Cálcio (mg/100g)	Fósforo (mg/100g)	Ferro (mg/100g)	Calorias Cal/453 g
"Roast Beef"	13,5	34,1	8,0	145,0	3,5	1.669,00
Carneiro	16,0	33,1	12,0	213,0	3,0	1.642,00
Suíno	16,6	30,1	10,0	179,0	1,3	1.530,00
Peixe	19,0	2,50	25,0	287,0	13,0	445,00

FONTE: GODOY, 1986.

O músculo do pescado pode conter 60% a 85% de umidade, ao redor de 20% de proteína, 1% a 2% de cinzas, 0,3% a 1,0% de carboidratos e 0,6% a 36% de lipídeos (OGAWA; MAIA 1999). Segundo Skorski; Kolakowska e Pan (1994), os conteúdos dos principais componentes do pescado dependem da espécie, grau de maturação sexual, estado nutritivo dos peixes, habitat e sexo.

A água é o constituinte em maior proporção do pescado tendo uma relação inversamente proporcional com a quantidade de gordura do mesmo. Peixes magros apresentam maior quantidade de água com 83% enquanto que peixes gordos, em torno de aproximadamente 58% (SKORSKI; KOLAKOWSKA, PAN 1994; OGAWA; MAIA, 1999).

O músculo do peixe é rico em proteínas miofibrilares e pobre em proteínas do estroma, sendo a conjugação das fibras menos compacta razão por ser mais frágil que os músculos dos mamíferos. O músculo do pescado pode ser classificado com relação as proteínas musculares em, proteínas intracelulares (sarcoplasmáticas e miofibrilares) e intercelulares (estroma e insolúveis) (MACHADO, 1984; SKORSKI, KOLAKOWSKA, PAN, 1994; OGAWA, MAIA 1999).

A fibra muscular do peixe apresenta como vantagem uma maior digestibilidade que a da carne vermelha, e em contrapartida é mais fácil de ser atacada por bactérias (GERMANO, 2005).

O percentual protéico é menor que na carne sangüínea (escura) do que na carne branca (ordinária), verificando-se o contrário com relação aos lipídeos. Em carne branca de peixes teleósteos, um percentual de 60 a 75% da proteína total é composto de proteínas miofibrilares e 20 a 35% de proteínas sarcoplasmáticas, 2 a 5 % de proteínas estromáticas. Peixes cartilaginosos contêm em torno de 10% de proteína do estroma, comparando-se com os mamíferos, que possuem 50%

miofibrilar, 30-35% sarcoplasmática e 15-20% estromática, ou seja, no pescado, a porcentagem de estroma é menor e a de proteína miofibrilar é maior, com isso a carne de peixe é mais tenra do que a carne vermelha (OGAWA; MAIA, 1999).

1.3.1 Ácidos graxos

De acordo com Machado (1984), Lederle (1991) e Ogawa e Maia (1999) o valor calórico dos peixes, como alimento, depende do teor de gordura. Assim, tem-se:

- Peixes magros, com menos de 1% de gordura, por exemplo: bacalhau (0,14%), carpa (0,5%), pescada (0,6%), truta (0,7%), linguado (0,8%) e outros;
- Peixes meio gordos, com 7% a 8% de gordura, por exemplo: salmão, arenque, cavala, congrio e outros;
- Peixes gordos, com mais de 15% de gordura, por exemplo: atum, enguia e outros.

Deve-se destacar a importância do valor biológico das gorduras na prevenção de doenças como o ateroma, devido à presença do grande número de ácidos graxos poli-insaturados, além dos ácidos palmitoléico, linoléico, linolênico e araquidônico. Os óleos de muitas espécies de peixes marinhos são ricos em EPA (ácido eicosanpentaenóico) e DHA (ácido docosaheptaenóico), que são formas longas e poliinsaturadas ativas da série Ômega -3, que podem atuar diretamente no metabolismo do homem. Estes ácidos graxos são produzidos pelas algas marinhas, e depois transferidos de forma bastante eficiente através da cadeia alimentar, via zooplânctons para os peixes, esses ácidos apresentam efeitos redutores sobre os teores de triglicerídeos e colesterol sanguíneo, reduzindo os riscos de doenças cardiovasculares como arteriosclerose, infarto no miocárdio, trombose cerebral (OGAWA; MAIA, 1999; SPERANDIO, 2003).

Dentre os peixes, que contêm maior quantidade de EPA e DHA, estão aqueles que habitam as águas frias, como o salmão, a truta e o bacalhau. Estes apresentam não somente os ácidos graxos essenciais, como também são fontes protéicas de altíssima qualidade, ótima digestibilidade e baixo teor calórico (SPERANDIO, 2003).

Os ácidos graxos não têm função fisiológica exceto como fonte de energia. A sua importância está na capacidade de se transformar dentro do nosso organismo,

em formas biológicas mais ativas (longas e insaturadas), que possuem as funções: 1) estruturais nas membranas celulares; 2) desempenhando importante papel no equilíbrio homeostático; e 3) nos tecidos cerebrais e nervosos (FERRETTI *et al.*, 1994; OSSA, 1995).

O ser humano, assim como os demais mamíferos têm a capacidade de sintetizar certos ácidos graxos saturados e insaturados, mas é incapaz de sintetizar certos ácidos graxos poliinsaturados (PUFAS), sem os quais nosso organismo não funcionaria adequadamente. Por essa razão, esses ácidos graxos são chamados "essenciais" e deve ser incluídos na dieta alimentar (SPERANDIO, 2003).

Uma alimentação balanceada deve atender a uma proporção de 4:1 de Ômega-6 para Ômega-3. Uma das grandes preocupações dos pesquisadores está associada ao elevado índice de mortalidade por doenças cardiovasculares. Este tipo de doença tem uma etiologia multifatorial, e sua origem surge de uma combinação de diversos fatores de risco como: hipertensão, níveis de colesterol, hábito de fumar, predisposição genética, sedentarismo, distúrbios hormonais, sexo, consumo de comida inadequado, obesidade entre outros. Vários destes fatores de risco citados podem ser modificados com a ação do ômega-3. Dados experimentais e epidemiológicos puderam mostrar uma redução significativa no índice de mortalidade por doenças coronarianas, confirmando a atividade cardioprotetoras dos ácidos graxos EPA e DHA (SPERANDIO, 2003; SU *et al.*, 2003; CASTRO, *et al.* 2004). SU *et al.*, (2003), relataram que os ácidos graxos poliinsaturados da família Ômega-3, mostraram-se eficazes na prevenção de doenças coronarianas, e apresentaram bons resultados no tratamento de pessoas com distúrbios depressivos e psíquicos.

Nos peixes com teores de gordura acima de 15%, são encontrados níveis elevados de vitaminas A e D na musculatura. Nos demais peixes, as concentrações destas vitaminas são mais elevadas no fígado. Apesar de a carne conter quantidades apreciáveis de vitamina B1, apenas nos peixes muito frescos é possível aproveitá-la, pois a tiaminase, presente na musculatura, cinde rapidamente a B1 em piridina e em tiazol (LEDERLE, 1991).

Os ácidos graxos poliinsaturados Ômega 3 e Ômega 6 podem ser encontrados em microalgas, em pescados marinhos de águas frias e certos óleos vegetais, apresentaram propriedades endossadas por vários estudos internacionais, como: capacidade de reduzir casos de hipertensão, doenças cardiovasculares e

desordens inflamatórias, além de certos tipos de câncer, como o de cólon, mama, pele, pâncreas, próstata, pulmão e laringe. Com todas estas alegações, tem sido natural que o Ômega 3 tenha virado febre nos supermercados, aparecendo em leite longa vida, leite em pó, preparados de soja, além de iogurte e margarina, e em outros alimentos, como biscoitos e pães (BIANCO, 2000).

O óleo extraído de peixe e algas começou a ser processado industrialmente há algumas décadas, mas foi à evolução no refino e desodorização que permitiu às indústrias colocar no mercado um produto que pudesse a ser acrescido em alimentos sem o risco do gosto ou cheiro a peixe (BIANCO, 2000).

Segundo Bruschi (2001), tem-se mostrado interesse crescente na utilização de lipídeos de origem marinha, em especial o ácido graxo Ômega-3, como suplemento alimentar. Surgem também, perspectivas de incorporar esses óleos em produtos alimentícios industrializados para consumo humano como leite e ovos e também em rações para animais como peixes, gado e aves. Entretanto, deve-se levar em consideração a velocidade de oxidação destes óleos, necessitando-se do uso de estabilizantes.

De acordo com o autor supracitado a cabeça do peixe porco, da corvina e das espécies representadas pela categoria de mistura, apresenta teores lipídicos elevados (acima de 10%) e podem se tornar importantes fontes de exploração de óleos de pescados. Ainda foi constatado que o músculo roxo, residual do processamento do atum bonito listrado, apresentou um dos maiores teores de ácidos graxos poliinsaturados, apresentando um somatório de EPA e DHA de 34,4%. Bruschi (2001), ainda destacou a quilha da sardinha lage, como um recurso de importante fonte de exploração de óleos de pescado por ser gerado em grande quantidade no processo de evisceração e por possuir níveis de lipídeos acima de 13%.

1.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS MATÉRIAS-PRIMAS PARA A ELABORAÇÃO DOS PATÊS

1.4.1 Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*)

O nome de TILÁPIA foi utilizado pela primeira vez por SMETH em 1940. É um vocábulo africano e significa “PEZ” pronunciando-se [tɪlãˈpɛɪ]. Recentemente fósseis do grupo da Tilápia foram encontrados e datados em 18 milhões de anos. As tilápias têm ancestrais marinhos adaptados para ambientes lóticos e lentos de águas continentais. A espécie *Oreochromis niloticus* foi motivo de observações detalhadas há aproximadamente 5.000 anos no Egito, onde, em muitas gravuras, representavam um símbolo sagrado, simbolizando a esperança da reencarnação (CAMPO, 2003).

A tilápia é classificada taxonomicamente na classe *Osteichthyes*, superordem Teleostei, ordem Perciformes e família *Cichlidae*. Apresentam coloração cinza azulada, corpo curto e alto, cabeça e cauda pequenas, e listras verticais na nadadeira caudal. Apresenta 16 a 26 rastros branquiais no 1º arco branquial, o que a classifica como uma boa espécie filtradora de plâncton, naturalmente é micrófaga, porém em presença de excesso de alimento comporta-se como onívora. Tem rápido crescimento podendo atingir 5 kg ou mais, é de grande rusticidade, fácil manejo e carne de ótima qualidade. É um peixe de águas quentes, preferindo as temperaturas entre 21 e 35°C; só se reproduz nessa faixa de temperatura, embora tolere o frio até 15°C ou calor acima de 35°C. Não suporta muitos dias em temperaturas inferiores a 15°C, morrendo com facilidade abaixo de 11°C. Não é exigente quanto ao oxigênio e vive bem em águas salobras, com salinidade de até 18‰ (SALES, 1995; ORR, 1986).

As temperaturas mínimas letais variam de 8 a 13°C, e temperatura máxima letal pode variar de 38 a 44°C, quando aclimatadas a temperatura de 15 a 35°C. A tilápia-do-Nilo (Figura 1.4), apresenta crescimento tolerado em águas com 10 a 12g de NaCl/litro (KUBITZA, 2000).

O cultivo de tilápias começou no Quênia, datado de 1924, e em seguida no Congo em 1937. As primeiras informações sobre a tilápia como espécie promissora para a aquicultura ocidental, surgiram no início da década de 50, com citações sobre a tilapicultura como um dos melhores negócios para piscicultores e uma nova fonte para obtenção de proteínas (BRASIL, 2003).

As tilápias representam o segundo grupo de maior importância na aquicultura mundial e a terceira espécie de cultivo em termos de geração de renda no mundo (LOVSHIN, 1998, BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003).

Mais de vinte e duas espécies de tilápias são criadas no mundo. Entretanto, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia de Mossambique (*O. mossambicus*), a tilápia azul (*O. aureus*), *O. macrochir*, *O. hornorum* e *T. rendalli* são as espécies comercialmente mais criadas (EL-SAYED, 1999).

A espécie *O. niloticus*, (Figura 1.4), foi introduzida no Brasil em 1971, procedente da Costa do Marfim, África. Em 1996, com o objetivo de melhorar geneticamente o plantel do Estado, foram importadas da Tailândia matrizes de tilápias do Nilo (*O. niloticus*), sendo que estas apresentam ótimo desempenho (BOSCOLO; HAYASHI; SOARES, 2001). Esta é a espécie de tilápia mais cultivada mundialmente, destaca-se das demais por apresentar um crescimento rápido, reprodução mais tardia (permitindo alcançar tamanhos maiores antes da primeira reprodução) e alta prolificidade. Este gênero apresenta uma grande habilidade em filtrar as partículas do plâncton. Assim, quando cultivada em viveiros de águas verdes, supera em crescimento e conversão alimentar em relação às demais espécies de tilápias (KUBITZA, 2000).

Esta espécie atinge cerca de 400 a 600 gramas em 6 a 8 meses de cultivo (EMATER, 1998), e sua carne vem sendo amplamente aceita e gradativamente o mercado consumidor mostra inclinação e predileção por esta espécie (TEIXEIRA FILHO, 1991).

A tilápia apresenta carne de ótima qualidade, com boa aceitação no mercado consumidor e por não apresentar espinhos na forma de “Y” no seu filé, é uma espécie apropriada para a indústria de filetagem, tornando-a uma espécie de grande interesse para a piscicultura. No Brasil, outro segmento responsável por um grande incremento da produção brasileira é o sistema de “pesque-pague”, que nos últimos anos ampliou em muito a sua demanda no mercado consumidor (BORGHETTI; OSTRENSKY; BORGHETTI, 2003).



FONTE: HOUSE, 2004.

FIGURA 1.4 – TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*)

1.4.1.1 A Tilápia no contexto mundial e nacional

As estatísticas comprovam um surto no desenvolvimento da tilapicultura, tanto que estes já foram os segundos grupos de peixes mais cultivados no mundo, superando apenas pelas carpas, ocupando posição destacada entre as espécies de água doce cultivadas. Em 1990, a produção mundial de tilápia foi estimada em 855 mil toneladas anuais, sendo que 390 mil toneladas vieram de cultivo (45%). A FAO relatou um aumento na produção de tilápias para 1,1 milhão de toneladas em 1994, ou seja, um incremento de 245 mil toneladas (28%), atribuído à aquicultura (KUBITZA, 2000). Os países asiáticos foram responsáveis pela produção de 700.400 toneladas de tilápia, das quais 56,3% foram produzidas pela China. O Brasil, em 2003, se encontrava em sétimo lugar em produtividade de tilápia (BRASIL, 2003). Na Tabela 1.5 são listados os principais países produtores de tilápia, sendo a China como a maior produtora, seguido das Filipinas e Taiwan.

TABELA 1.5 – ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA CULTIVADA EM DIFERENTES PAÍSES A PARTIR DE 1995

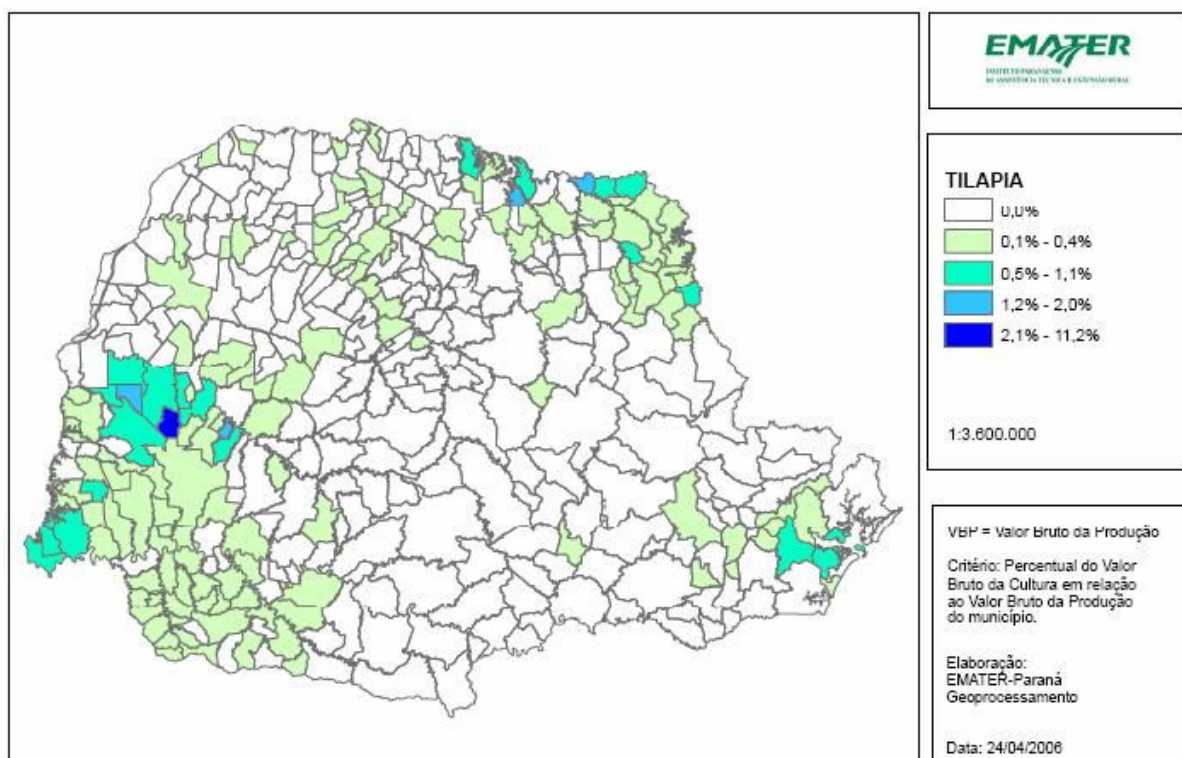
Países	Produção (t)	(%)
China	310.600	39,1
Filipinas	91.000	11,4
Taiwan	90.000	11,3
México	81.500	10,2
Indonésia	78.400	9,8
Tailândia	44.000	5,6
Brasil	30.000	3,8
Egito	27.000	3,4
Colômbia	16.000	2,0
Estados Unidos	8.170	1,0
Israel	5.700	0,7
Jamaica	5.000	0,6
Costa Rica	5.000	0,6
Equador	3.000	0,4
TOTAL	795.370	100

FONTE: KUBITZA, 2000.

Para o Brasil absorver uma fatia do mercado internacional, é preciso que a tilápia tenha preço e qualidade competitivos, comparado aos países asiáticos e latino americanos (KUBITZA, 2000).

Segundo o autor supracitado, o Brasil ainda necessita de padronização da qualidade do produto e de maior volume de produção, para se ter uma indústria competitiva de tilápia, tanto no mercado interno como na exportação. Também se faz necessário planejamento de local e de definição das estratégias de produção mais adequadas para produzir tilápias a preço competitivo comparado ao de outros peixes e carnes disponíveis no mercado.

A tilápia é a espécie de maior evidência no país e com uma distribuição melhor definida ao longo dos anos. Esta espécie comporta-se como um ótimo peixe para a criação em viveiros, tanques-rede e lagos sendo uma das espécies de maior captura na aquicultura brasileira, e segundo Martins, Minozzo e Vaz (2001), é uma das espécies de peixe com maior aceitação no mercado regional do Oeste do Paraná, como pode ser visualizado na Figura 1.5.



FONTE: EMATER, 2006.

FIGURA 1.5 - VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO DE TILÁPIA SEPARADA POR MUNICÍPIOS

O Paraná é entra-se entre os Estados brasileiros que mais produz tilápias após o Ceará. No entanto no período de inverno, as baixas temperaturas comprometem a produtividade e colocam em risco os estoques, onerando demasiadamente a produção. São Paulo e Santa Catarina vêm logo a seguir e apresentam as mesmas limitações. Por outro lado é imenso o potencial para a indústria de tilápias em alguns Estados brasileiros, como Alagoas, Sergipe, Ceará, Goiás e região norte do Mato Grosso do Sul. Nestas regiões de temperaturas adequadas para a reprodução e desenvolvimento o ano inteiro, a tilápia pode ser produzida a um baixo custo, para isto é necessário explorar as suas habilidades em aproveitar alimentos naturais e adotar estratégias adequadas de manejo nutricional e alimentar nas diferentes fases do cultivo. O uso de sistemas que combinem o aproveitamento do alimento natural disponível com rações granuladas suplementares deverá ser adotado para a produção anual contínua de tilápias com qualidade, a um custo inigualável, em volumes suficientes para o mercado interno e externo (KUBITZA, 2000).

Em 2002, as estimativas mostraram que 100 mil piscicultores nacionais numa área 48 mil hectares para o cultivo exclusivo de tilápia. A produção no País foi de 158.025 mil toneladas, sendo a tilápia a terceira espécie mais produzida, com 42 mil toneladas (PACHECO, 2004a)

Nas projeções nacionais, para 2010, a produção brasileira de tilápias poderá ultrapassar as 420.000 toneladas/ano, com uma área cultivada de cerca de 50.790 ha, atingir uma produtividade média de 8,28 t/ha/ano e gerar uma receita da ordem de US\$ 247.000.000,00. O número de produtores deverá ficar em torno de 43.000 e o número de empregos gerados pela atividade deverá saltar para 152.300. Assim sendo, a relação entre empregos gerados por propriedade subiria para 3,5, o que seria mais um indicativo do fortalecimento e do desenvolvimento da cadeia produtiva como um todo (BRASIL, 2003).

A fase industrial da piscicultura brasileira está no início, porém já abrem boas perspectivas de mercado na cadeia produtiva do pescado cultivado. A industrialização deverá se concentrar sobre um número reduzido de espécies e exigirá uma maior profissionalização dos produtores no sentido de fornecer pescado com qualidade e a preço competitivo. A tilápia, sem dúvida alguma será o carro chefe desta indústria por reunir características zootécnicas favoráveis ao cultivo e uma incontestável qualidade de carne e aceitação no mercado. Tilápias inteiras, ou na forma de filé fresco ou congelado são cada vez mais freqüentes nos supermercados. Nos pesque-pague o consumo de filé e “iscas” é cada vez maior. Restaurantes finos já incluem o filé de tilápia no cardápio, sob um nome fantasia, como estratégia de marketing junto ao consumidor (KUBITZA, 2000).

1.4.1.2 Composição química da tilápia

O conhecimento da composição química do pescado *in natura*, além do aspecto nutricional é ponto importante no aspecto tecnológico. A composição química aproximada da tilápia do Nilo publicada por alguns autores é apresentada na Tabela 1.6.

TABELA 1.6 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA APROXIMADA DA TILÁPIA DO NILO

UMIDADE (%)	PROTEÍNAS (%)	GORDURAS (%)	CINZAS (%)	FONTE
76,62	17,07	3,57	2,33	SALES (1995)
82,6	17,1	0,77	0,98	VIVANCO (1998)
78,21	16,05	2,07	0,71	CODEBELLA <i>et al.</i> (2002)
78,92	12,88	3,06	2,13	MINOZZO <i>et al.</i> (2002)
73,2	18,4	7,0	1,0	VISENTAINER <i>et al.</i> (2003)
76,80	18,01	3,99	1,20	MINOZZO (2005)

Segundo Sales (1995) ao estudar a composição química da tilápia-do-Nilo, constatou variações nos teores de cinzas (0,7 – 3,1%), e nos teores de proteínas, sendo que quase todos os espécimes apresentaram valores diferentes (14,3 – 21,1%). Minozzo (2005) caracterizando filés de tilápia como matéria prima para a produção de patê de pescado, não observou grandes variações na composição físico-química comparado aos autores citados na Tabela 1.6, e segundo o mesmo autor a tilápia-do-Nilo pode ser classificada como peixe magro de alto teor protéico. Segundo Fernandes (2000), o músculo da tilápia contém os aminoácidos necessários para a alimentação humana. O perfil de aminoácidos de tilápias é similar ao de outros animais e pode ser visualizado na Tabela 1.7. A tilápia contém maior quantidade de glicina e prolina do que os animais marinhos.

Visentainer *et. al.* (2003), estudando a composição química e de ácidos graxos de tilápias submetidas a dietas prolongadas, puderam observar que os teores de lipídios encontrados foram maiores que dos trabalhos pesquisados, isto devido ao acúmulo de lipídios nos músculos durante a dieta. Segundo Fernandes (2000), o filé de tilápia possui em média 75% de água, entre 3,4 a 8,5% de lipídios, 20% de proteína e 2% de minerais.

TABELA 1.7 – AMINOÁCIDOS DE FILÉS DE TILÁPIA-DO-NILO

AMINOÁCIDOS ESSENCIAIS	<i>O. niloticus</i> mg/g DE PROTEÍNA
Alanina	47
Arginina	44
Ácido aspartâmico	73
Cistina	8
Ácido glutâmico	105
Histidina	19
Isoleucina	32
Leucina	54
Lisina	67
Metionina	24
Treonina	38
Triptofano	7
Tirosina	25
Valina	35
Prolina	31
Serina	33

FONTE: FERNANDES, 2000.

A composição em ácidos graxos (componentes dos lipídios) reflete o perfil de ácidos graxos na dieta. Cada 100 g de filé contém 31 mg de colesterol, 18 mg de cálcio, 35 mg de sódio, 169 mg de fósforo, 324 mg de potássio entre outros nutrientes. Fernandes (2000), quantificou os minerais traços em filés de tilápias (Tabela 1.8). O valor calórico de filés de tilápia encontra-se em torno de 70 kcal/100g.

TABELA 1.8 – COMPOSIÇÃO MINERAL EM FILÉS DE TILÁPIA

MINERAIS	<i>O. niloticus</i> mg/100g
Alumínio	0,36
Bário	0,05
Boro	0,06
Cálcio	17,50
Cromo	0,04
Cobalto	0,04
Cobre	0,09
Ferro	1,76
Chumbo	<0,01
Magnésio	26,26
Manganês	0,01
Molibdenio	<0,01
Fósforo	169
Potássio	324
Silício	0,16
Sódio	34,7
Zinco	0,7

FONTE: FERNANDES, 2000.

Comparando os muitos outros peixes cultivados, as tilápias produzem um filé magro, dependendo do tamanho do peixe, do sistema de cultivo, da composição da dieta e do manejo alimentar. O perfil de ácidos graxos da carne dos peixes está relacionado com a composição em ácidos graxos dos lipídios presentes no alimento natural ou nas rações. As gorduras de bovinos e suínos são ricas em ácidos graxos saturados de cadeia curta, pouco desejada na alimentação humana devido aos riscos de elevação das taxas de triglicérides e colesterol no sangue. Os óleos vegetais, como os óleos de soja, milho e girassol não apresentam colesterol e são ricos em ácidos graxos insaturados (oléico e linoléico). Embora, as tilápias, não apresentem exigências nestes ácidos graxos poliinsaturados, a inclusão de óleos de peixes marinhos na ração pode ser uma boa alternativa para produzir filés enriquecidos com Ômega-3. O plâncton também é uma importante fonte de ácidos graxos poliinsaturados. Tilápias produzidas em baixa densidade, em viveiros com boa quantidade de alimento natural, podem apresentar níveis mais elevados destes ácidos graxos na gordura do filé (KUBITZA, 2000; FERNANDES, 2000).

1.4.2 Armado (*Pterodoras granulosus*)

Segundo Godoy (1986), o armado (*Pterodoras granulosus*), também conhecido por abotoado, armão ou mandi-capeta foi descrito em 1833 por Valenciennes, pertence à família Doradidae e pode ser visualizado na Figura 1.6, apresentando distribuição geográfica restrita à América do Sul (MARTIN, 2003).

É uma espécie rústica, permanecendo viva nos aparelhos de pesca por vários dias. Em função dessa característica, são concentrados em viveiros e mantidos vivos por semanas, sendo filetados e comercializados frescos em formas de postas (Figura 1.7) nos entrepostos de compra (MARTIN, 2003).

O armado encontra-se distribuído ao longo de todo o Reservatório de Itaipu, neste sentido, considerando-se que o Reservatório de Itaipu apresenta uma grande área alagada (135.000 ha), e que a pesca nesta região atua sobre 60 espécies, apresentando uma produção média de 11,6 kg.ha⁻¹, esta região apresenta significativa importância para as comunidades que sobrevivem da pesca (MIRANDA; AGOSTINHO; GOMES, 2000). Dentre as espécies mais capturadas, podemos citar *Hypophthalmus edentatus*, *Prochilodus lineatus*, *Pimelodus lineatus*, e outras como a corvina, *Plagioscion squamosissimus* e o armado, *Pterodoras granulosus*, sendo este último uma das espécies que têm se mostrado com maior incidência de captura no reservatório, representando 38% do total geral das capturas efetuadas em 1997 e 1998 (AGOSTINHO *et al.*, 1999; GOMES; MIRANDA; AGOSTINHO, 2002).



FONTE: NICO, 2004.

FIGURA 1.6 – ARMADO (*Pterodoras granulosus*)



FONTE: MINOZZO, 2006.

FIGURA 1.7 - POSTA DE ARMADO, PRINCIPAL FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO

Assim, a espécie de peixe *Pterodoras granulosus* apresenta grande potencial produtivo e econômico no Reservatório de Itaipu, contudo, verificado que esta espécie é comercializada na forma de cortes, denominados de tronco limpo (animal eviscerado, descabeçado, sem pele e nadadeiras). Acredita-se que estudos direcionados para a melhoria do processamento deste pescado, podem levar a um aumento na qualidade, agregando valor ao produto e melhorando a rentabilidade do setor, por tratar-se de uma espécie que não apresenta carne com boas características sensoriais (DIETERICH; BOSCOLO; MARTINS, 2003).

1.4.3 Flaminguinha (*Paralanchurus brasiliensis*)

A *Paralanchurus brasiliensis*, possui só no Brasil muitos nomes populares, como por exemplo, Maria Luiza, pargo-branco, pargo-ferreiro, cangoá e no Estado do Paraná mais conhecida como flaminguinha (visualização na Figura 1.8). É uma espécie demersal pertencente à família Sciaenidae, ordem Perciformes e classe Actinopterygii (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).



FONTE: MINOZZO, 2006.

FIGURA 1.8 - FLAMINGUINHA (*Paralonchurus brasiliensis*)

Esta espécie, possui uma distribuição do Panamá a Argentina e muito comumente encontrada no litoral brasileiro. A flaminguinha geralmente é coletada em arrastos do tipo “otter trawl” efetuados em águas rasas (BRAGA; BRAGA; GOITEIN, 1985). Habita desde águas estuarinas a costeiras, sendo encontrada geralmente sobre fundos de areia, lama e areia-lama, em profundidades inferiores a 100 metros (PAIVA-FILHO; ROSSI, 1980). Atinge o tamanho de primeira maturação gonadal com 15,4 cm de comprimento total; sendo que a partir de 19,2 cm todos os exemplares capturados são considerados adultos conforme descrito por Cunningham e Diniz-Filho (1995).

Do ponto de vista econômico a flaminguinha é considerada de baixo valor comercial, mas por representar uma importante parcela da fauna de peixes demersais da plataforma continental das regiões sudeste e sul possui um grande valor ecológico para este ecossistema (BRAGA, 1990).

As estimativas mundiais indicam que a rejeição de fauna acompanhante é, no mínimo, cerca de cinco vezes a produção de camarão (BRAGA, 1990).

Lopes (1996) avaliou em seus estudos a pesca do camarão sete barbas e sua fauna acompanhante no Estado de São Paulo e constatou que, dentro da classe de mistura da fauna acompanhante do camarão a espécie *Paralonchurus brasiliensis* (Maria-Luiza ou flaminguinha) foi a mais freqüente. E a mais numerosa, com um número médio de indivíduos por amostra (113,23) bastante alto em relação às demais espécies (*Stellifer rastrifer*, *Porichthys porosissimus*, *Isopisthus parvipinnis*, *Macrodon ancylodon*, *Pellona harroweri*, *Stellifer brasiliensis*, *Cynoscion virescens*, *Micropogonias furnieri*, *Symphurus paglusia*, *Selene setapinnis* e *Trichiurus lepturus*). Estando aparentemente sujeita a uma elevada mortalidade por

pesca no nível da frota analisada. Como também é bastante capturada pela pesca camaroeira industrial, torna-se interessante como possível objeto de estudos visando a entender o mecanismo homeostático que a espécie desenvolveu para suportar essa mortalidade. Já, Braga (1990) constatou que, por não haver pesca dirigida a *P. brasiliensis*, a população está sujeita a uma baixa mortalidade por pesca. Ficando evidente que há o que buscar em termos do entendimento do ciclo de vida da flaminguinha, uma possível “espécie-laboratório” em nível de ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto.

Branco e Verani (2006) avaliaram em seus estudos a pesca do camarão sete barbas e da sua fauna acompanhante, observaram que as espécies de peixe aproveitadas pertencem à família Sciaenidae: *Paralichthys brasiliensis*, que apresentou o maior índice de aproveitamento, seguida de *Stellifer spp.*, *Isopisthus parvipinnis* e *Micropogonias furnieri*. O tamanho e peso de aproveitamento dos peixes oscilaram entre 14,5 e 27,0 cm de comprimento total e entre 26,2 e 152,2 g de peso total. Os peixes costumam ser comercializados em conjunto, na categoria de mistura, com preço variando entre R\$ 0,50 a R\$ 1,00 o quilo, sendo que na ausência de compradores são aproveitados para consumo da família do próprio pescador.

1.5 EMBUTIDOS DE PESCADO

Define-se embutido todo produto feito com carnes picadas ou moídas, acondicionadas em invólucro animal ou artificial. Os embutidos são classificados em frescos, seco e cozidos, sendo que os frescos são embutidos crus, com uma vida de prateleira de 1 a 6 dias. Os embutidos secos são crus submetidos a um processo de desidratação parcial favorecendo sua conservação por um tempo maior e o embutido cozido é submetido a um processo de cozimento em estufa ou em água quente (PARDI *et al.* 1993; OGAWA; MAIA, 1999).

A produção de embutidos, a partir da carne de pescado, é uma alternativa de beneficiamento da matéria prima *in natura* para prolongar a sua vida útil e agregar valor ao produto. O consumo de embutidos como salsicha, lingüiça, mortadela presunto e patê têm crescido apreciavelmente, apesar de não serem

emulsões verdadeiras, a qualidade destes produtos está fortemente associada a uma combinação de gordura, água e proteínas solúveis, as quais atuam como agentes emulsionantes.

Existem algumas publicações referentes ao desenvolvimento de novos produtos a base de pescado, as quais apresentam uma nova alternativa para o aproveitamento dos resíduos destas indústrias e/ou fauna acompanhante “mistura” advinda das pescas marítimas, como a lingüiça (NEIVA *et al.*, 2002a; NEIVA *et al.*, 2002b; CORREIA, *et al.*, 2001; VAZ, 2005), presunto de carne mecanicamente separada (ALFARO *et al.* 2002a), apresuntado (ALFARO, *et al.*, 2002b) e patê (DAL-BÓ, 1999; AQUERRETA *et al.*, 2002; ECHARTE *et al.*, 2003; MINOZZO; WASZCZYNSKYJ; BEIRÃO, 2004).

O Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal define como pasta ou patê, o produto cárneo industrializado obtido a partir de carnes e/ou produtos cárneos e/ou miúdos comestíveis, das diferentes espécies de animais comercializados e transformados em pasta, adicionado de ingredientes e submetido a um processo térmico adequado (BRASIL, 2000).

Patê é um produto curado de massa fina, cozido, com tradições gastronômicas importantes e com propriedades sensoriais bastante apreciadas. O primeiro patê foi elaborado com fígado de ganso (“foie-grass”) ou fígado de porco. Recentemente foram lançados no mercado novos produtos, entre os quais o patê de peixe, devido às vantagens nutricionais apresentadas por este produto. Este amplia a variedade dos patês, proporcionando características sensoriais diferentes com o uso do peixe como matéria prima. Entretanto, as espécies de peixe utilizadas são de alto valor comercial, como salmão, atum e anchova (AQUERRETA *et al.* 2002; ECHARTE *et al.* 2003). Segundo Terra (1998), os embutidos cozidos são elaborados com matéria-prima cozida e uma vez embalados, são submetidos a um tratamento térmico.

Existem duas denominações para patês: patê cremoso e pastoso, sendo que o cremoso é produzido com parte da carne crua e outra cozida, e o pastoso é processado com matéria-prima cozida (SCHMELZER-NAGEL, 1999).

Um patê de pescado apresenta a seguinte composição média de acordo com Franco¹ (1986), citado por Dal-Bó, (1999): calorias – 352,7; carboidratos – 0%;

¹ FRANCO, G. Tabela de Composição Química dos Alimentos. 7ª. Ed. São Paulo:Livraria Atheneu, 1986, p. 72.

proteínas – 19,21% e lipídios – 30,64%. Na Tabela 1.9 são apresentados exemplos de formulações de patê de peixe.

TABELA 1.9 – FORMULAÇÕES PARA PATÊS DE PEIXE

Ingredientes (%)	Fórmula A	Fórmula B
Carne de peixe moída	67,0	67,0
Tripolifosfato de sódio (0,15g/mL)	2,2	2,2
Manteiga	10,5	5,3
Margarina	10,5	5,3
Gordura de soja hidrogenada	-	10,5
Pão tostado e moído	8,0	8,0
Alho salgado	1,0	1,0
Pimenta preta moída	0,7	0,7
Suco de limão	0,7	0,7

FONTE: POULTER; TREVIÑO, 1983.

1.5.1 Ingredientes utilizados na fabricação de patês

São considerados ingredientes obrigatórios à carne e/ou miúdos específicos das diferentes espécies de animais comercializados, sal, nitrito e/ou nitrato de sódio e/ou potássio. Os patês, seguidos de sua designação, deverão conter no mínimo 30% da matéria-prima que o designe, exceto o de fígado cujo limite mínimo poderá ser de 20% (MINOZZO; WASZCZYNSKYJ, 2007).

Como ingredientes opcionais podem ser citados (PARDI *et al.*, 1993; ROQUE, 1996; DAL-BÓ, 1999,):

- Gordura animal e/ou vegetal, proteínas de origem animal e/ou vegetal, açúcares, maltodextrina, leite em pó, amido, aditivos intencionais, vinho e conhaque, condimentos, aromas e especiarias, vegetais (amêndoas, pistache, frutas, trufas, azeitona), queijos. Permite-se à adição máxima de 3% de proteína não cárnea na forma de proteína agregada;

- água e gelo: dissolvem os ingredientes não cárneos, sua principal função é controlar a temperatura da massa durante o processo de trituração, além de ajudar na formação da emulsão;

- sal: confere sabor, é de grande importância na indústria de carnes por ser considerado um agente bacteriostático impedindo o crescimento ou limitando o desenvolvimento de bactérias e devido às propriedades de extração e dissolução das proteínas (actina e miosina) (KILINE; CAKLI, 2004). A extração das proteínas contribui para unir as partículas de carne, para a emulsificação da gordura e para o aumento da capacidade de retenção de água (PARDI *et al.*, 1993). Com relação às propriedades tecnológicas, cloreto de sódio influi na capacidade de retenção de água das proteínas cárneas, especialmente as proteínas miofibrilares. Com a adição do cloreto de sódio, aumenta-se a força iônica do meio, permitindo que as proteínas miofibrilares absorvam água e se solubilizem (LEMOS; YAMADA, 2002).

- conservantes (sais de cura): estes possuem a função de desenvolvimento da cor estável e propiciam uma característica de carne curada; inibição de crescimento microbiano, redução na velocidade de desenvolvimento da rancidez, aumentando a estabilidade na estocagem; modificação de sabor e odor da carne fresca;

- antioxidante: se destina a prolongar o prazo de vida útil, substância que retarda o aparecimento de alterações oxidantes nos alimentos, acelera a reação de cura, estabiliza a cor e o sabor, reage quimicamente com o nitrito diminuindo a concentração de nitrito residual;

- fosfatos: dentre as propriedades funcionais dos fosfatos em pescado, estão à retenção de umidade, a inibição do processo de oxidação lipídica, além de auxiliar a estabilização da cor e aumentar a vida útil do produto. Os fosfatos possuem a habilidade única de restaurar a capacidade de retenção de água das proteínas, mantendo, assim, a umidade natural do produto e minimizando as perdas pelo gotejamento durante o armazenamento congelado, descongelamento e cocção. Além disto, à medida que a cadeia de fosfato cresce, os efeitos bacteriostáticos aumentam (BONACINA, 2006).

- estabilizante (emulsificantes, fosfatos): substância que favorece e mantém as características físicas das emulsões e suspensões.

- amido: chamado de agente ligante, substância que se intumescce ao incorporar água, favorecendo a capacidade de retenção de água dos tecidos musculares.

- proteína de soja: a simples presença das proteínas solúveis da carne não é suficiente para manter a estabilidade da emulsão, sendo necessária à adição de outro componente. A proteína isolada de soja é utilizada na elaboração de produtos cárneos, uma vez que estas proteínas se ligam à água, diminuindo assim a capacidade de retenção de água e ajudando na estabilização das emulsões. A proteína de soja também é utilizada para auxiliar na textura de produtos elaborados (HOMCO-RYAN *et al.*, 2004). Segundo Cunningham; Bonkovski; Tuley (1988), demonstraram que o uso de proteínas de soja em produtos emulsionados de pescado melhora a capacidade do músculo se ligar a água e gordura, quando este foi submetido a congelamento, o que reduz as propriedades funcionais das proteínas.

- condimentos: produtos contendo substâncias aromáticas, empregado com a finalidade de temperar, fornecendo ao produto aroma e sabor. O emprego de óleos essenciais mostra vantagens sobre as especiarias naturais, por serem estéreis e conferir uma melhor aparência ao produto. Segundo Soares *et al.* (2003) as especiarias não devem sobrepor o sabor do alimento e sim atuar como coadjuvante auxiliando no sabor do produto formulado, através de seu aroma característico, contribuindo assim com o desenvolvimento de alimentos com diferentes características sensoriais a partir de uma mesma matéria-prima.

1.6 ANÁLISE SENSORIAL

As indústrias de alimentos têm buscado identificar e atender os anseios dos consumidores em relação a seus produtos, pois só assim sobreviverão num mercado cada vez mais competitivo. A análise sensorial tem-se mostrado importante ferramenta neste processo, envolvendo um conjunto de técnicas diversas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à sua qualidade sensorial em várias etapas de seu processo de fabricação (LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2006).

A ABNT (1993) define análise sensorial como uma disciplina utilizada para medir, analisar, interpretar e definir reações produzidas pelas características dos materiais e percebidas pelos órgãos da visão, olfato, paladar, tato e audição.

Para Anzaldúa-Morales (1994), a avaliação sensorial é uma técnica de medida e análise tão importante quanto os métodos físico-químicos e microbiológicos, sendo suas técnicas fundamentadas na estatística, fisiologia, psicologia e outros ramos da ciência.

Levando em consideração que a análise sensorial se utiliza dos órgãos dos sentidos como instrumento de avaliação. As sensações complexas, que resultam da interação desses sentidos, são usadas para medir a qualidade dos alimentos nos processos de controle da qualidade e desenvolvimento de novos produtos e também para pesquisar a aceitabilidade do consumidor. Existe uma ligação direta do julgador com a qualidade do produto, bem como com o desenvolvimento de novos produtos e para estas avaliações utilizam-se métodos sensoriais específicos, para cada produto em estudo (WASZCZYNSKYJ, 2001).

O controle da qualidade de alimentos e sistema de segurança, na área de composição química, microbiológica e toxicologicamente segura e características nutricionais, trazem problemas relacionados com a seleção de propriedades ou características sensoriais a serem medidas e os métodos a serem usados. A qualidade sensorial não está ligada somente às propriedades ou características dos alimentos, mas ao resultado de uma interação entre o alimento e o consumidor (COSTELL, 2002).

Embora a indústria de alimentos sempre tenha reconhecido a importância da qualidade sensorial de seus produtos, as maneiras utilizadas para medi-las variaram em função do estágio da evolução histórica e tecnológica na indústria. Costell e Duran (1981), definiram que a qualidade sensorial de um alimento não é uma característica somente do alimento, mas sim, a interação entre as características físico-químicas do alimento com as características sensoriais fornecidas pelo homem.

O homem possui a tendência de apreciar os atributos de um alimento na seguinte ordem: aparência, odor/aroma/fragrância, consistência, textura e sabor segundo Meilagaard; Civille e Carr (1991):

- aparência: é o único atributo que o indivíduo se baseia quanto à decisão de rejeitar ou não um alimento. A deterioração de alimentos é acompanhada de

mudança na cor; tamanho e forma podem também ser indicadores de defeitos assim como a textura da superfície;

- odor/aroma: é detectado quando compostos voláteis são percebidos na cavidade nasal e pelo sistema olfativo externo. Aroma é o odor de um alimento. A quantidade de voláteis exalados de um produto é afetada pela temperatura e pela natureza desses compostos, pela condição da superfície;

- sabor: definido como a impressão percebida através de sensações químicas de um produto na cavidade bucal. No sabor estão inclusos os aromas, os gostos e as sensações químicas;

- textura: segundo os autores supracitados é definida como a manifestação sensorial da estrutura de um produto. Segundo a ABNT (1993), foi definida como todas as propriedades reológicas e estruturais de um alimento perceptíveis pelos receptores mecânicos, táteis, e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos.

A priori pesquisas sobre a textura estão relacionadas com as propriedades mecânicas dos alimentos durante a fase de mastigação. Entretanto, o que é necessário é a integração entre as propriedades de textura visuais e as propriedades geométricas e térmicas do alimento (KILCAST, 2002). Quando avaliadas por julgadores estes devem ser treinados para perceber e avaliar alimentos e bebidas de acordo com o uso de escalas específicas, visto que a textura não está relacionada com o gostar ou não do produto, e sim, somente com a aceitação ou rejeição do mesmo (MOSKOWITZ, 2002).

Os métodos descritivos descrevem sensorialmente um produto. Isto significa definir os atributos importantes de um alimento (sabor, textura, odor, etc.) e medir a intensidade de tais atributos, bem como avaliar alterações no perfil sensorial de um produto em função do tempo e condições de armazenamento, tipo de embalagem e das variações na formulação e processamento (RODRIGUES, 2000). Estas análises utilizam equipes de no mínimo 8 julgadores treinados. Neste grupo encontram-se as análises de Perfil de Sabor, Perfil de Textura, Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e Perfil Livre. O teste de perfil de características requer em torno de 6 a 8 julgadores treinados e experientes para determinar o perfil sensorial, ou seja, desenvolver um registro permanente de um produto ou dos componentes sensoriais de seus ingredientes (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987; PEREIRA; AMARAL, 1997).

Segundo Teixeira; Meinert e Barbetta (1987), a análise dos dados é feita através da comparação dos valores obtidos em cada atributo, para cada produto ou

amostras analisados. Este teste faz uso de um tipo multidimensional de representação visual para mostrar diferenças e similaridades. É recomendada, quando se quer decidir qual a melhor marca de determinado produto, qual a melhor formulação ou qual será o processamento adequado que deveremos utilizar para obter um produto de qualidade superior.

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) fundamenta-se na seleção cuidadosa dos julgadores, no treinamento dos mesmos de forma a detectar e medir características sensoriais com uso de uma escala linear contínua não estruturada. Segundo Rodrigues (2000) as características básicas do ADQ são: (a) avaliação de todas as características sensoriais dos produtos relacionados à aparência, aroma, sabor e textura; (b) oferece procedimentos para avaliar o desempenho individual de cada julgador e da equipe; (c) utiliza de seis a dez provadores por teste; (d) não utiliza exclusivamente peritos ou *expert*; (e) é aplicada a todo e qualquer produto industrial; (f) desenvolve linguagem descritiva de fácil compreensão e livre da influencia do líder sensorial; (g) tem um procedimento de checagem da linguagem; (h) desenvolve um sistema de apresentar dados, utilizando diagramas para os produtos conhecidos como gráfico radial.

Segundo a ABNT (1998), o ADQ é aplicado para controle de qualidade, estudo da estabilidade do produto durante o armazenamento, caracterização de diferença entre produtos entre outros. Este teste apresenta como vantagem fornecer um perfil sensorial completo e ainda permite que os dados obtidos recebam um tratamento estatístico (ANOVA) que analisa a variação entre amostras e possibilita ao pesquisador estabelecer diferenças entre as amostras em uma categoria de produto (RODRIGUES, 2000).

Os testes afetivos têm como objetivo medir atitudes subjetivas como aceitação ou preferência de produtos, de forma individual ou em relação a outros. No entanto, nem sempre um produto que é preferido em relação a outro é o mais consumido, já que a aceitação é pré dependente de fatores tais como preço, qualidade nutricional, disponibilidade e propaganda (CHAVES; SPROESSER, 1996, BARBOZA, 2002). Nas indústrias de alimentícias esses testes são utilizados no desenvolvimento de novos produtos, melhoria de produtos, alterações de processos de produção, alterações da formulação de produtos (CARNEIRO; MINIM, 2006).

Conforme o teste de ordenação – NBR 13170 (ABNT, 1994) tem por objetivo comparar um grande número de amostras para um único atributo com relação à

intensidade deste ou preferência, e é também utilizado para treinamento de julgadores. O método é também usado, para determinar amostras experimentais superiores e inferiores para produtos novos e ocasionalmente no treinamento de julgadores. A posição das amostras é em função do sorteio pré-estabelecido de acordo com o delineamento empregado, e influi na resposta sensorial. Estas podem ser apresentadas de uma só vez ou de forma monádica, sucessivamente, porém a eficiência decresce (MEILAGAARD; CIVILLE; CARR, 1991; ABNT, 1994).

Após a realização do teste, os resultados são tabulados em tabela de dupla entrada para cada tratamento (amostra) e para cada julgador (consumidor). Em seguida, obtêm-se as somas de ordens para cada tratamento. As diferenças significativas entre as amostras dado o nível de probabilidade escolhido, são estabelecidas utilizando uma das técnicas da estatística não paramétrica para dados ordenados, como o método de Friedman. Para uma análise rápida dos resultados pode-se, utilizar as tabelas de Newell e MacFarlane, baseadas nos teste de soma de ordens de Friedman, que fornecem valores críticos de diferenças de somas de ordens (dms) para diversos tipos de comparações entre as amostras ordenadas (CARNEIRO; MINIM, 2006).

Os testes de aceitação são utilizados quando o objetivo é avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto. A escala hedônica é facilmente compreendida pelos julgadores, sendo utilizada por muitas empresas que objetivam resultados válidos e confiáveis. Neste teste, o julgador expressa sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala que varie gradativamente, com base nos atributos “gosta” e “desgosta”, pode-se avaliar somente a aceitação global ou também avaliar atributos do produto como, por exemplo, cor, textura, espessura (REIS; MINIM, 2006).

Segundo os autores supracitados, a escala de atitude (FACT) mede a aceitação do produto com base em atitudes do consumidor em relação à frequência em que estaria disposto a consumir o produto em determinado período. Uma escala é recomendada para os testes de aceitação de produtos com os quais os consumidores não estão familiarizados. Estas se classificam em nove categorias, sendo considerada mais sensível do que a escala hedônica, pois o fato de se registrar uma atitude é mais realista do que simplesmente registrar o interesse afetivo pelo produto.

Segundo Guerrero (1999), no estudo de consumidores devem ser considerados os seguintes aspectos: a representatividade dos consumidores, as características dos testes (como: complexidade, número de questões, formulação da pergunta e confiabilidade do teste), a apresentação das amostras (número de amostra a avaliar, codificação e informação sobre ela) e os erros não controláveis como atitude do consumidor frente ao questionário.

A escolha do alimento pode ser determinada por um grande número de fatores. Dutcosky (1996) demonstrou o esquema apresentado na Figura 1.9, dividindo os fatores correlacionados ao alimento, à pessoa e ao ambiente. O alimento possui uma composição química e física particular, que originam características sensoriais percebidas pelo indivíduo, como aparência, gosto, aroma e textura. Os aspectos nutricionais apresentam efeitos fisiológicos após a ingestão, como intolerância a um constituinte específico, alergias, doenças, que influenciam o processo de seleção de um alimento. As diferenças individuais, como a personalidade, relacionada ao estilo de vida da pessoa, experiências anteriores, o nível de conhecimento, efeitos fisiológicos ou psicológicos após a ingestão, influenciam na escolha do produto. Os fatores externos englobam o contexto social e cultural. A disponibilidade, preço, embalagem, informações e propaganda do produto, e ainda, diferenças de idade, sexo, classe social, região e grau de urbanização são responsáveis pelas diferenças no consumo de alimentos.

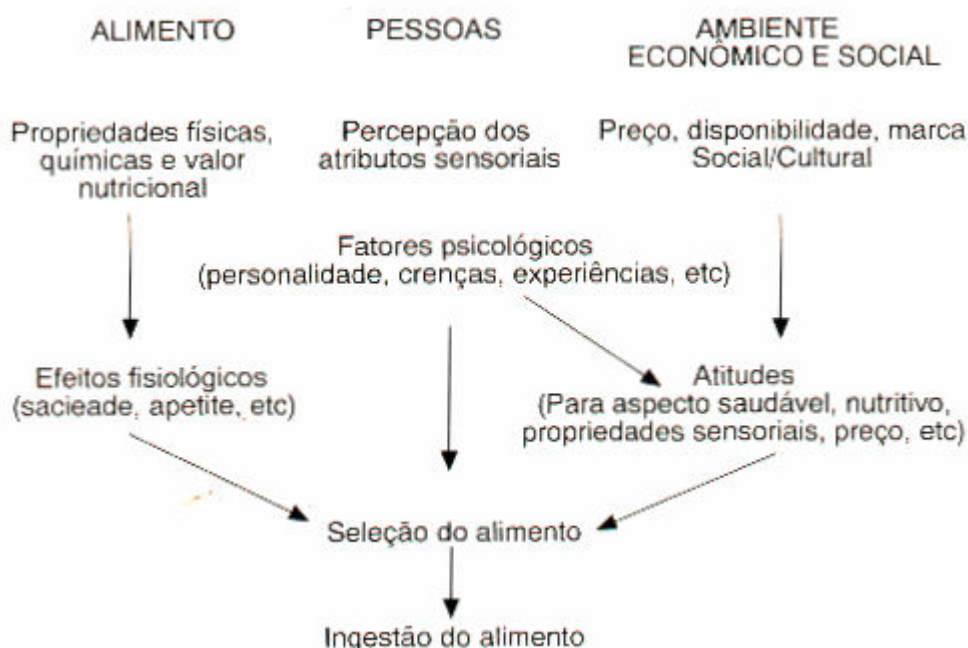


FIGURA 1.9 - DIAGRAMA DEMONSTRATIVO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O PROCESSO DE ESCOLHA DE UM ALIMENTO

A análise sensorial é um dos parâmetros utilizados na indústria de pescado para avaliar sua qualidade, devido à rapidez no julgamento da matéria-prima e do produto acabado, como também pela facilidade de execução. É, normalmente, o primeiro teste pelo qual passa o pescado e os demais produtos alimentícios nos órgãos oficiais de controle da qualidade ligados à área de Saúde Pública (TAVARES *et al.*, 1998).

A avaliação sensorial realizada no pescado *in natura*, tem como objetivo classificar a matéria prima de acordo com sua qualidade em níveis que irão influenciar diretamente no destino que será dado ao mesmo, dependendo das condições pode seguir para o congelamento, câmara de estocagem, processamento ou farinha (DAL-BÓ, 1999).

Tratando-se de pescado após o processo de industrialização, devido à uma gama enorme de produtos, cada um com diferentes características sensoriais a serem avaliados, se torna necessário à determinação de metodologias específicas que venham de encontro às necessidades de cada fabricante (DAL-BÓ, 1999).

Segundo Penna (1999), o desenvolvimento de novos produtos é uma atividade de vital importância para a sobrevivência das indústrias. Para a Ciência e Tecnologia de Alimentos, o desenvolvimento de novos produtos constitui um desafio

importante, tanto do ponto de vista científico como aplicado, a propor um melhor aproveitamento das tecnologias aplicadas, e adaptação de novas tecnologias e o uso de matéria - prima pouco explorada ou desconhecida. O desenvolvimento de produtos caminha junto com as avaliações sensoriais que apresentam inúmeros métodos dependendo dos objetivos finais.

O objetivo final a que se propõe o desenvolvimento, a inovação de um produto e a escolha de sua estratégia de marketing é a aceitação por parte do consumidor; toda pesquisa ao estudar um produto irá envolver fatores que determinam as percepções do consumidor acerca desse produto. De nada vale para o consumidor um produto que possua excelentes características químicas, físicas, ou microbiológicas que seja considerado de excelente qualidade, se a característica sensorial desse produto não atender as suas necessidades. Assim, a qualidade do produto deve ser definida, também, quanto às percepções do consumidor, o que pode diferir bastante do conceito de qualidade na visão da indústria (MUÑOZ, 2002; LUCIA; MINIM; CARNEIRO, 2006).

1.7 INDICADORES DE QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIAS NO PESCADO

O pescado é um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à sua composição química, rápida oxidação de gorduras insaturadas, elevada atividade de água e pH próximo da neutralidade, esses fatores favorecem o desenvolvimento microbiano. O processo de deterioração é de natureza complexa e envolve três mecanismos diferentes e interligados: ação enzimática, ação bacteriana e reações químicas entre os componentes e o meio. O grau de alteração no transcorrer do processo deteriorativo está intimamente vinculado a diversos fatores como: espécie, estágio de maturação, sazonalidade, microbiota natural, condições de captura, manuseio, processamento e comercialização (SÁ, 2004; MINOZZO; MALUF, 2007).

Segundo Bonacina (2006), no aspecto de contaminação, tanto a higiene dos manipuladores como das superfícies operacionais e armazenamento, tais como mesa, utensílios e bancada, são determinantes da qualidade microbiológica do produto de pescado.

No peixe vivo, enquanto as células estão utilizando O₂, o seu organismo realiza concomitantemente reações de decomposição e biossíntese. Entretanto,

após a morte, ou seja, em condições anaeróbicas as reações de decomposição passam a prevalecer, estando relacionadas com as propriedades elásticas mecânicas, os valores de pH, o conteúdo de creatina monofosfato e ATP (adenosina trifosfato). A quantidade de glicogênio presente no músculo do pescado varia com a espécie. Como o peixe de carne escura (migrantes) contém mais glicogênio do que os de carne branca, havendo também uma relação entre a atividade de locomoção do pescado e o conteúdo de glicogênio muscular, observando-se uma tendência de aumento do conteúdo no sentido da cabeça para a cauda, visto que a parte caudal precisa de mais energia para seus movimentos. Nos peixes e crustáceos o glicogênio é decomposto a ácido láctico que entra nas reações de rigor mortis (MACHADO, 1984; OGAWA; MAIA, 1999; BEIRÃO et al., 2000).

O rigor mortis, portanto se caracteriza por um rebaixamento do pH da carne devido à hidrólise anaeróbica do glicogênio muscular, com formação de ácido láctico e pela contração muscular que ocorre após a morte de um animal. Durante o processo de rigor mortis, no início ocorre a decomposição do ATP em ADP (adenosina difosfato), acompanhada da desfosforilação de creatina-fosfato (CP) cujo fósforo inorgânico (Pi) é utilizado para a regeneração do ATP. Quando não há mais CP disponível, a degradação do ATP passa a ocorrer de forma irreversível. O gasto do ATP no músculo ocasiona o enrijecimento muscular por se tornar impossível a dissociação das proteínas contráteis actina e miosina. A violenta movimentação dos peixes por motivo da captura diminui consideravelmente as reservas de glicogênio de seus músculos, o que ocasiona uma elevação no pH quando comparado com outros animais, que são abatidos após um período de repouso. Devido isto, a fase de rigor mortis do pescado inicia-se rapidamente e tem curta duração (FERREIRA, 1987).

Segundo Beirão *et al.* (2000), os produtos marinhos, após a morte, perdem a proteção natural à invasão de bactérias e enzimas. As enzimas proteolíticas, liberadas pelos lisossomas, começam ainda no início do rigor mortis a atacar as proteínas estruturais, amolecendo a carne. Logo após a morte, os sucos digestivos de natureza ácida perfuram a parede intestinal atuando nos músculos, causando a decomposição dos tecidos e facilitando assim a ação de microrganismos. A autólise desses produtos é provocada pela ação de enzimas do suco digestivo, da pele e dos tecidos junto com as bactérias, que começam a agir simultaneamente. O desenvolvimento bacteriano é um dos principais fatores que levam à deterioração.

Os microrganismos estão presentes no trato intestinal, nas brânquias e no muco superficial (MARTINS; MINOZZO; VAZ, 2002; MINOZZO *et al.*, 2003).

A capacidade de sobrevivência ou de multiplicação dos microrganismos que estão presentes em um alimento depende de uma série de fatores. Entre esses fatores, estão relacionados com as características próprias do alimento (fatores intrínsecos), que são a atividade de água (Aa), a acidez (pH), o potencial de oxido-redução (Eh), a composição química, a presença de fatores antimicrobianos naturais e as interações entre microrganismos presentes nos alimentos; e os relacionados com o ambiente em que o alimento se encontra (fatores extrínsecos), os mais importantes são a umidade e a temperatura ambiental (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

Como a decomposição do pescado é causada pelas bactérias, uma das maneiras de diminuir esta decomposição é submeter o pescado a baixas temperaturas, pois assim menor será a sua velocidade de crescimento. Segundo Sales; Oliveira e Costa, (1988), dentre as principais bactérias deterioradoras do pescado tem destaque as *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Serratia* e *Bacillus*, sendo os microrganismos principais os psicrófilos, que também são proteolíticos. Bem como, podem ser encontradas outras bactérias como os coliformes, Clostrídios, *Salmonella* e *Staphylococcus aureus*, sendo que estes podem estar relacionados com a matéria prima, o ambiente ou contaminarem o pescado durante o processamento ou estocagem.

Os microrganismos indicadores são grupos de microrganismos que, quando presentes no pescado podem fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal, sobre a provável presença de patógenos ou sobre a deterioração potencial do pescado. Além de indicarem condições inadequadas com relação à manipulação e armazenamento do mesmo (MINOZZO; MALUF, 2007).

Segundo a International Commission on Microbiological Specifications for Foods (1984), os microrganismos indicadores podem ser agrupados em: (1) microrganismos que não oferecem risco direto a saúde, destacando: contagem padrão de mesófilo, psicrófilos, termófilos e bolores e leveduras; (2) microrganismos que oferecem um risco a saúde sendo eles: Coliformes totais, Coliformes fecais, Enterococos, Enterobactérias totais, *Escherichia coli*, e *Staphylococcus aureus*.

1.7.1 Bactérias do gênero *Salmonella*

As bactérias do gênero *Salmonella* tanto as de origem humana quanto as de origem animal, bem como as *Shigella* sp., são encontradas em águas poluídas por esgotos ou por excretas animais (ANDREATTI-FILHO *et al.*, 2000). Estes microrganismos são bacilos Gram-negativos, anaeróbios facultativos e apresentam cerca de 1200 sorotipos. Provocam a formação de ácido e de gás, por fermentação da glicose e de outros açúcares. Apresentam um crescimento numa faixa ampla de temperatura de 5,2 a 46,2°C, sendo o ótimo a 37°C e podem ter propriedades picrotróficas, com capacidade de crescer em alimentos armazenados em temperaturas entre 2 a 4°C (D' Aoust, 1997).

O principal reservatório natural das *Salmonella* é o trato intestinal do homem e de animais, sendo de ocorrência freqüente em aves, peixes, suínos, bovinos e também em insetos e roedores. A presença de *Salmonella* possui um caráter qualitativo e não quantitativo, ou seja, não pode haver nenhuma unidade formadora de colônia em 25 gramas de alimento (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997, p. 41-52).

As principais causas consideradas, que levam ao aumento da salmonelose veiculada por: alimentos elaborados em forma de massa, que favorecem a disseminação da *Salmonella*; armazenamento inadequado, que devido às atuais condições de vida são acumulados em excesso; costume cada vez mais freqüente de comer produtos crus ou pouco aquecidos; aumento do comércio internacional; diminuição de resistência às infecções, devido ao aumento dos níveis de higiene pessoal (BARROS *et al.*, 2002).

Recentemente, a *Salmonella* é um dos microrganismos mais freqüentes envolvidos em casos e surtos de doenças de origem alimentar, em diversos países, inclusive no Brasil (MINOZZO; MALUF, 2007).

1.7.2 Bactérias *Staphylococcus*

O termo *Staphylococcus* é definido de modo informal como um grupo de bactérias esféricas de tamanho pequeno, Gram-positivas. A faixa de temperatura

para desenvolvimento situa-se entre 6,5 e 45°C, sendo a temperatura ótima entre 30 a 37°C. A faixa de pH para desenvolvimento é de 4,2 a 9,3, com o ótimo entre 7,0 e 7,5. Quando *S. aureus* se desenvolve em alimentos, produz uma enterotoxina e possui uma enzima coagulase, que coagula os soros de coelho e humano (MINOZZO; MALUF, 2007).

Os indivíduos portadores assintomáticos constituem a principal via de contaminação nos alimentos, sendo que estes microrganismos se encontram nas mucosas nasais e superfícies da pele. A disseminação de *S. aureus* pode ocorrer de uma pessoa para outra e para os alimentos por meio de contato direto ou indiretamente por meio de fragmentos da pele ou de gotículas do trato respiratório (JABLONSKI; BOHACH, 1997).

S. aureus produz enterotoxinas, do ponto de vista imunoquímico, há 6 tipos de enterotoxinas: A, B, C₁, C₂, D e E que representam um risco em potencial à saúde, levando ao quadro de intoxicação alimentar, portanto, o agente causal do surto não é a bactéria e, sim sua toxina. Os principais sintomas causados pelas intoxicações alimentares são náuseas, vômitos, dores abdominais diarreia e sudorese. Portanto, sua pesquisa é utilizada no controle da qualidade higiênico-sanitária dos processos de produção de alimentos, e serve como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de sanificação das superfícies que entram em contato com o pescado no caso a tilápia (OGAWA; MAIA, 1999; MINOZZO; MALUF, 2007).

Biato (2005) avaliando a qualidade de filés de tilápia submetidos aos processos de depuração e defumação obteve os seguintes valores $<10^2$ UFC/g para *Staphylococcus* nos dois processos.

1.7.3 Clostrídios Sulfito Redutores

São bacilos Gram-positivos produtores de esporos. O esporo é constituído por uma estrutura formada por um centro contendo o material genético da bactéria, envolvido por várias camadas de mucopeptídeo e capas externas de natureza protéica. Os mecanismos que estimulam a esporulação ainda não são bem conhecidos. Para o desenvolvimento das bactérias clostrídicas, necessitam mais de 30% de água, menos de 40% de açúcar e menos de 10% de sal (HOBBS; ROBERTS, 1999).

Por serem formadores de esporos, pode persistir nos alimentos quando a maioria dos microrganismos entéricos for destruída. Contudo, *Clostridium perfringens* e *Clostridium botulinum*, são importantes em toxinfecções de origem alimentar. Entre os patógenos, estes são responsáveis por botulismo, tétano, e gangrena gasosa (DOYLE; BEUCHAT; MONTVILLE, 1997). A característica mais importante dos microrganismos anaeróbios é a sua impossibilidade de utilizar o O₂ como aceptor final de hidrogênio. Estes microrganismos não possuem citocromo, nem citocromo-oxidase, e não conseguem degradar o peróxido de hidrogênio, porque não tem catalase e peroxidase.

A ingestão de alimentos contendo grande população de *C. perfringens* pode ocasionar intoxicação alimentar, devido à sua capacidade de produzir uma enterotoxina que é liberada no intestino humano durante o processo de esporulação. Nos surtos de doenças transmitidas por alimentos (DAT) que ocorrem no Brasil, este microrganismo patogênico ocupa posição de destaque. Em 159 surtos de DAT que ocorreram em Curitiba (Paraná), no período de 1985 a 1988, o *C. perfringens* foi causador de 18 surtos. Em 1997, no município de São Paulo, 39,7% das ocorrências de DAT foi atribuído a clostrídios sulfito redutores (SABIONI; OLIVEIRA, 2002).

A legislação brasileira recomenda a análise de Clostrídios sulfitos redutores a 46°C, como indicador de *Clostridium perfringens* em determinados alimentos expostos ao consumo (BRASIL, 2001)

Segundo Delazari *et al.* (1984), para que haja botulismo devido à ingestão de pescado, deve ocorrer;

1. Contaminação do pescado com esporos de *Clostridium botulinum*, seja no intestino, na superfície ou nas brânquias, procedente da água ou sedimento.
2. Tratamento inadequado do pescado, para destruir os esporos, mas suficiente para destruir ou inibir o desenvolvimento das formas vegetativas de bactérias que competem com o *C. botulinum*.
3. Manutenção do pescado em condições que permitam a germinação dos esporos, e a multiplicação das células vegetativas com produção de toxina. Algum, dos fatores como pH do produto, ambiente anaeróbio (pela desidratação do produto defumado formando uma casca na superfície) e temperatura de conservação forem inadequadas, leva a produção de toxina.

4. O pescado deve ser ingerido sem cozimento, já que a toxina é termolábil. A toxina é destruída pelo aquecimento a 60°C/5 min em pH 7,5.

1.7.4 Coliformes fecais, totais e *E. coli*

O indicador microbiológico de contaminação fecal mais empregado é o grupo coliforme. Os coliformes são bactérias Gram-negativas, não esporuladas, na forma de bastonetes, e que fermentam a lactose com formação de gás a 35°C. *Escherichia coli* é o indicador clássico da possível presença de patógenos entéricos na água, nos moluscos, em produtos lácteos e outros alimentos. *Escherichia coli* é um microrganismo cujo habitat natural é o trato entérico do homem e do animal. Por isso, a sua presença em um alimento, sugere uma falta geral de higiene no manuseio do mesmo e um armazenamento inadequado (SILVA; JUNQUEIRA; SILVEIRA, 1997, p. 149-154; OGAWA; MAIA, 1999).

Rodrigues *et al.* (2005), verificaram comportamentos diferentes de coliformes, quando comparados a dois tipos de armazenamento para o pescado. Observaram que quando o pescado foi acondicionado com gelo em flocos o desenvolvimento de coliformes se desenvolveu rapidamente e em grande quantidade, apresentando uma contagem de 10^4 UFC/g após 22 dias. Porém quando armazenado em gelo que não se apresentava em forma de flocos o pescado apresentou 12 UFC/g após 36 dias de armazenamento.

Biato (2005) avaliando a qualidade de filés de tilápia submetidos a processos de depuração obteve os seguintes valores 1,1 NMP/g e 0,7 NMP/g de coliformes totais e fecais respectivamente.

1.7.5 Critérios microbiológicos para a avaliação da qualidade do pescado

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, (ANVISA, 2001), estabelece os padrões microbiológicos para o pescado e estes, podem ser visualizados na Tabela 1.10.

TABELA 1.10 - PADRÕES MICROBIOLÓGICOS ESTABELECIDOS PELA ANVISA PARA PESCADO "IN NATURA", PESCADO SECO, SALGADO, CONSERVAS, DEFUMADO, SURIMI, HAMBURGUER E EMPANADOS

PESCADO E PRODUTOS A BASE DE PESCADO	MICROORGANISMOS	CONTAGEM MÁXIMA
Pescado "in natura", resfriados ou congelados não consumido cru	Estaf.coag.positiva/g	10^3
	Salmonella sp/25g	Ausência
Pescados secos e ou salgados; semi conservas de pescados mantidas sob refrigeração (marinados, anchovados ou temperados)	Coliformes a 45°C/g	10^2
	Estaf.coag.positiva/g	5×10^2
	Salmonella sp/25g	Ausência
Pescado defumado, refrigerados ou congelados; produtos derivados de pescado (surimi e similares), refrigerados ou congelados	Coliformes a 45°C/g	10^2
	Estaf.coag.positiva/g	5×10^2
	Salmonella sp/25g	Ausência
Produtos à base de pescado refrigerados ou congelados (hambúrgueres e similares)	Coliformes a 45°C/g	10^3
	Estaf.coag.positiva/g	10^3
	Salmonella sp/25g	Ausência
Pescados pré-cozidos, empanados ou não, refrigerados ou congelados	Coliformes a 45°C/g	10^2
	Estaf.coag.positiva/g	5×10^2
	Salmonella sp/25g	Ausência

FONTE: ANVISA, 2001.

Segundo Minozzo e Maluf (2007), a microbiota presente no produto final associa-se, intimamente, a procedimentos adotados ao longo do abate, evisceração, descamação e elaboração do produto final, além de aspectos relacionados à higiene e sanitização de utensílios e equipamentos, hábitos de higiene adotados pelos manipuladores, condições de acondicionamento, armazenamento, transporte e exposição do produto ao consumidor. As unidades processadoras do pescado devem propiciar aos manipuladores exames de coprocultura periodicamente para

descartar o possível portador assintomático da *Salmonella*, e relocar os portadores de gripe ou diarreia para outro setor.

Segundo os autores supracitados, além destes aspectos, não há como deixar de salientar a importância que o ambiente de criação e técnicas de produção animal represente à qualidade do pescado, ou seja, refletem, de forma mais direta, as condições presentes no meio ambiente. Sendo assim, a qualidade microbiológica da água de abastecimento e água dos tanques, bem como da ração utilizada também são importantes parâmetros a serem considerados. A adoção de ferramentas de controle de qualidade, como boas práticas e sistema Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, são importantes formas de se assegurar a segurança alimentar e vida de prateleira satisfatórias deste tipo de alimento. Porém, o passo inicial corresponde ao conhecimento sobre a microbiota patogênica e deterioradora associada ao sistema de produção de pescado, possibilitando, desta forma, a otimização de processos que visam à eliminação ou redução destes agentes ao longo da cadeia alimentar.

Segundo Boari (2004), onde avaliou a microbiota patogênica associada à produção do file de tilápia, observou a presença de enterobactérias e enterococos em amostras de água de abastecimento, água dos tanques, ração e muco superficial, indicando contaminação do ambiente aquático por matéria fecal. O mesmo autor supracitado observou grandes contagens de *Aeromonas* em filés frescos e *Pseudomonas* em filés que foram submetidos ao congelamento. As *Aeromonas* móveis são os principais agentes envolvidos na deterioração de pescado, quando mantidos à temperatura ambiente e *Pseudomonas* sp, como principais agentes associados ao pescado congelado, em condições aeróbicas, sendo assim, mesmo sob condições controladas de armazenamento, altas contagens destes agentes no pescado diminuem a vida de prateleira do mesmo.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12806**: Análise Sensorial dos Alimentos e Bebidas. Terminologia. Rio de Janeiro, 1993, 8p.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170**: Teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT, jun/1994, 7p.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14140**: Análise sensorial – Teste de análise descritiva quantitativa (ADQ), alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998, 5p.
- AGOSTINHO, A. A., et al. **Relatório anual 1997/1998**: Reservatório de Itaipu – aspectos biológicos e sócio-econômicos da pesca. Maringá: UEM - NUPÉLIA; 1999.
- ALFARO, A., PRENTICE, C., LANES, G., MENDES, L., FONSECA, R. Definição de fatores para o planejamento experimental de um produto de tipo presunto processado a partir de carne de pescado mecanicamente separada (CMS). In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 18, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA, 2002a, 1 CD-RON.
- ALFARO, A., PRENTICE, C., LANES, G., MENDES, L., FONSECA, R. Características físicas químicas de um apesuntado de pescado. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 18, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA, 2002b, 1 CD-RON.
- AEN – Agência Estadual de Notícias. Governo do Paraná. In: Operação Contra Pesca Predatória Apreende 34 Redes. Disponível em <<http://www.aenoticias.pr.gov.br/modules/news/article.php?storyid=25915>> Acesso em: 28/05/2007.
- ANDREATTI-FILHO, R. L. A., SILVA, E. N., RIBEIRO, A. R., KONGO, N., CURI, P. R. Use of anaerobic cecal microflora, lactose and acetic acid for the protection of broiler chicks against experimental infection with *Salmonella typhimurium* and *salmonella enteritidis*. **Brazilian Journal of Microbiology**. Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 107-112, april-june, 2000.
- ANZALDUA-MORALLES, A. **La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica**. Zaragoza: Acribia, S.A., p. 45-61, 1994.
- AQUERRETA, Y., ASTIASARÁ, I., MOHINO, A., BELLO, J. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. In: **Food Chemistry**. v. 77, p. 147-153, 2002.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Padrão Microbiológico para Alimentos. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html> Acesso em: 08/11/2004.
- BARBOZA, L. M. V. **Desenvolvimento de bebida enriquecida com cálcio adoçado artificialmente a partir de suco de laranja concentrado**. Curitiba, 2002. 136 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- BARROS, V. R. M., PAIVA, P. C., PANETTA, J. C. *Salmonella* sp: Sua transmissão através dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.94, p. 15-19, mar. 2002.
- BEIRÃO, L. H., TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., SANTO, M. L. P. E. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP “PECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO”, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL – Centro de Tecnologia de Carnes (CTC), p. 38-84, 2000.

BIANCO, N. **Uma função para os alimentos**. Alimentos e tecnologia. São Paulo, 2000. n. 87. p. 26-33.

BIATO, D. O. **Deteção e controle do off flavor de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) por meio de depuração e defumação**. Piracicaba, 2005, 120f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade de São Paulo.

BOARI, C. A. **Estudo sobre a microbiota patogênica e deteriorante associada à produção de files de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. Lavras, 2004, 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras.

BONACINA, M.S. **Desenvolvimento e Caracterização de Empanado a partir de Corvina (*Micropogonias furnieri*)**. 2006, 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) Universidade Federal do Rio Grande.

BORGHETTI, N.R.B., OSTRENSKY, A., BORGHETTI, J.R. **Aqüicultura: Uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo Integrado de Aqüicultura e Estudos Ambientais, 2003, 128p.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M.; et al. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases iniciais e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1391-1396, 2001.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: BRANCO, J. O.; MARENZI, A. W. C. **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC**. Itajaí: UNIVALI, 2006. p. 153-170.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Patê**. Disponível em < [http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo1_in_21_2000 .htm](http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/anexo1_in_21_2000.htm) > Acesso em: 25/12/2003.

BRASIL, Leis, decretos – resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001/ANVISA/ Ministério da Saúde. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Executiva, Departamento de Pesca e Aqüicultura. 2003. Disponível em < http://www.mercadodapesca.com.br/cadeias_tilapia.php?pag=apresentacao > Acesso em: 02/04/2004.

BRAGA, F. M. de S. Estudo da mortalidade de *Paralichthys brasiliensis* (Teleostei, Sciaenidae), em área de pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*). **Boletim do Instituto de Pesca**, 17(único): 27-35, 1990.

BRAGA, F. M. de S.; BRAGA, M. A. A. de S.; GOITEIN, R. Fator de condição e alimentação *Paralichthys brasiliensis* (Osteichthyes, Sciaenidae) na região da Ilha Anchieta (Lat. 23°33'S – Long. 45°05'W) Ubatuba, Estado de São Paulo. **Naturalia**, São Paulo. v.10, p. 1-11. 1985.

BRUSCHI, F. L. F. **Rendimento, composição química e perfil de ácidos graxos de pescados e seus resíduos: uma comparação**. 2001, 65 f. Monografia (Centro de Ciências Tecnológicas, da Terra e do Mar, Oceanografia) Universidade do Vale do Itajaí.

CASTRO, A.I., TIRAPEGUI, J., SILVA, R.S.S.F., CUTRIM, A.J.S.F. Sensory evaluation of a milk formulation supplemented with n3 polyunsaturated fatty acids and soluble fibres. In: **Food Chemistry**. v.85, p.503-512, 2004.

CAMPO, L. F. C. Tilápia Roja 2003, una evolución de 22 años de la incertidumbre al éxito. **Manual de Manejo Industrial de la Tilapia Roja**. v. 25, n. 6, p. 1-94, 2003.

CARNEIRO, J.D.S., MINIM, V.P.R. Testes de preferencia. In: MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial Estudos com Consumidores**. Viçosa: UFV, 2006. p.51-65.

- CHAVES, J. B. P., SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária. Viçosa, Minas Gerais, 1996.
- CODEBELLA, A., GENTELINI, A. L., SIGNOS, A., MARTINS, c. V. B., BOSCOLO, W. R. Caracterização Bromatológica do Filé e Pasta Protéica da Carcaça de Tilápia do Nilo. In: Encontro Anual de Iniciação Científica, 11, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 1 CD – ROM
- CONTRERAS-GUSMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- CORREIA, R. T.P., MENDONÇA, S.C., LIMA, M. L., SILVA, P. D. Avaliação química e sensorial de lingüiça de pescado tipo frescal. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 2, jul./dez. 2001.
- COSTELL E., DURAN L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. I Introducción. **Agroquim. Tecnol. Aliment.** v. 2, n. 21, p 1-10, 1981.
- COSTELL, E. A comparison of sensory methods in quality control. **Food Quality and Preference**. v.13, p.341-353, 2002.
- CUNNINGHAM, P. T. M.; DINIZ FILHO, A. M. Aspectos da biologia de *Paralonchurus brasiliensis* – Sciaenidae – no litoral norte de São Paulo, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico USP**, São Paulo. n. 11, p. 203-210. 1995.
- CUNNINGHAM, N.L., BONKOVSKI, A.T., TULEY, W.B. Soy protein use in meat, sea food. **Journal oil Chemical**. v.65, p.1871-1873. 1988.
- D' Aoust, J. Espécies de *Salmonella*. In: DOYLE, M. P., BEUCHAT, L. R., MONTIVILLE, T. J. In: **Microbiología de los Alimentos**. Zaragoza, Espana: Acribia, 1997. p. 133-163.
- DAL-BÓ, A. **Utilização de surimi de carne de cação-marelo (*Sphyrna zygaena*) para a produção de patês**. 1999, 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina.
- DELAZARI, I., CAMARGO, R., LEITÃO, M.F.F., SANTOS, C.A. ANDERSON, A.W. Clostridium botulinum em pescado do litoral do Estado de São Paulo. **Coletânea do ITAL**. n. 12, 1984.
- DIETERICH, F., BOSCOLO, W. R.; MARTINS, C. V. B. Rendimento e composição química de nuggets obtidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 2003.
- DOYLE, M. P., BEUCHAT, L. R., MONTVILLE, T. J. **Microbiología de los alimentos**, fundamentos y fronteras. Zaragoza, Espana Acribia, 1997.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Universitária Champagnat, Curitiba, 123 p. 1996.
- ECHARTE, M., CONCHILLO, A., ANSORENA, D., ASTIASARÁN, I. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish patés. **Food Chemistry**, 2003.
- EL-SAYED, A.F.M. Alternative dietary protein sources for farmed tilapia, *Oreochromis* spp. **Aquaculture**, v.179, p.149-168, 1999.
- EMATER, Empresa de Assistência Tecnica e Extensão Rural do DF, vinculada a Secretaria de Agricultura GDF. BORGES, A.M. **Piscicultura**. Brasília. 1998.
- EMATER, Empresa de Assistência Tecnica e Extensão Rural do PR. **Valor Bruto da Produção Agropecuária**. Curitiba, 2006.

EMBRAPA. Aquicultura e a atividade pesqueira. 2006 Disponível em <<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=aquic:::27>> Acesso em 19 abr 2007.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. **FAO Fisheries Department**. Food and agriculture organization of the united nations. Rome, p. 148, 2008.

FERNANDES, C. F. Processing of the tilapias. In: COSTA-PIERCE, B. A., RAKOCY, J. E. **Tilapia Aquaculture in the Americas**. V.2. Louisiana: The world Aquaculture Society, 2000, p. 100-118.

FERREIRA, S. O. **Aplicação de tecnologia à espécies de pescado de água doce visando atender a agroindústria rural**. Piracicaba, 1987. 121 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Área de Concentração em Tecnologia de Alimentos), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

FERRETTI, R.; DUARTE, R.A.; TERRA, N.L.; MORIGUCHI, Y. Aterosclerose e ácidos graxos “mega-3. **Acta Méd.**, Porto Alegre, 15:557-74, 1994.

FRACASSO, H. A. A.; BRANCO, J. O. Population structure of *Hepatus pudibundus* (Herbst) in the Armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 342-348, 2005.

FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Ateneu; 182p. 1996.

GAGLEAZZI, U.A.; GARCIA, F.T.; BLISKA, F.M.M.; ARIMA, H.K. Caracterização do consumo de carnes no Brasil. **Revista Brasileira de Carnes**, v.26, n.310, 2002.

GERMANO, P. M. L. Salmão, uma ameaça para os consumidores de peixe cru. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 121, p. 14-14, 2005.

GUERRERO, L. Estudios de consumidores: análisis de los errores más habituales. In: ALMEIDA, T. C. A., DAMÁSIO, M. H., SILVA, M. A. A. P. (eds). **Avanços em Análise Sensorial**. São Paulo: Varela Editora e Livraria LTDA, 1999. p. 121-129.

GODOY, M. P de. **Peixes e pesca do Rio Paraná: área do futuro reservatório da usina hidrelétrica de Ilha Grande**. Florianópolis: ELETROSUL, 1986.

GOMES, L. C.; MIRANDA, L. E.; AGOSTINHO, A. A. Fishery yield relative to chlorophyll *a* in reservoirs of the Upper Parana River, Brazil. **Fisheries Research**, v. 55, p. 335-340, 2002.

GUHA, B. C., The Role of Fish in Human Nutrition.; **Fish in Nutrition**. Edited by E. Heen and R. Kreuzer; FAO, Rome – Italy; pp 39 – 42; 1962.

HOBBS, B., ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico – Sanitário de Alimentos**. Varela Editora Ltda, São Paulo – SP, 1999.

HOMCO-RYAN, C.L., RYAN, K.L., WICKLUND, S.E., NICOLALDE, C.L., LINS, S., MCKSTH, F.K., BREWER, M.S. Effects of modified corn gluten meal on quality characteristics of model emulsified meat product. **Meat Science**. v.64, p. 335-341, 2004.

HOUSE, P. **Tilápias do nilo**. Disponível em <www.pompaudua.com/tilapianilotica1.htm> Acesso em: 12/10/2004.

HORIYE, N.M., HORIYE, T.N Teste de avaliação despolpadeira: Álbum de fotos digitais. 9 fotos. Rancho Alegre, PR, 2005.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Estatística da pesca 2006, grandes regiões e unidades da confederação**. p. 181, 2008.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. Microorganismos de los alimentos: técnicas de análisis microbiológico. Zaragoza: Acribia. 1984. 431p.

JESUS, R. S.; LESSI, E.; TENUTA-FILHO, A. Estabilidade química e microbiológica de “minced fish” de peixes amazônicos durante o congelamento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21.n. 2, p. 144-148, 2001.

JABLONSKI, L. M., BOHACH, G. A. *Staphylococcus aureus*. In: **Microbiología de los Alimentos**. Zaragoza, Espana: Acribia, 1997. p. 371-393.

KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. Efeito da lavagem e da adição de aditivos sobre a estabilidade de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem a -18 °C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 29, p. 200-206, 2009.

KILCAST, D. In food texture: perception and measurement. Repot of na internacional worshop held at conference center “De Wageningese Berg” Wageningen, The Netherlands, 28 november – 1 december 1999. **Food quality and Preference** Report of the Discussion Session I, v. 13, n.4, p.237-255, junho, 2002.

KILINE, B., CAKLI, S., Chemical, microbiological and sensory changes in Thawed frozen fillets of Sardine (*Sardina pilchardus*) during marination. **Food Chemistry**. v. 88, p.275-280, 2004.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí, 2000. p. 285.

KUBITZA, F. “O mar está pra peixe...prá peixe cultivado”. **Panorama da Aquicultura**, v.17, n.100, p.14-23, 2007.

LEDERLE, J. **Enciclopédia moderna de higiene alimentar**. São Paulo, Manole Dois, 1991.

LEHNINGUER, A.L. **Lehninger Princípios de Bioquímica**. 3º ed., São Paulo: Sarvier, 2002, p. 975.

LEMONS, A.L.S.C., YAMADA, E.A. Princípios do processamento de embutidos carneos. Centro de Tecnologia de Carnes – Instituto de Tecnologia de Alimentos. p.21-26, Campinas, 2002.

LOPES, R.G. A pesca do camarão-sete-barbas *xiphopenaeus kroyeri*, heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do estado de São Paulo. São Paulo, 1996. 106f. Tese (Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista.

LOVSHIN, L.L. Red tilapia or Nile tilapia: Which is the best culture fish? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1998, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: CBNA, 1998. p. 179-198.

LUCIA, S.M.D., MINIM,V.P.R., CARNEIRO, J.D.S. Análise Sensorial de Alimentos. In: MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial Estudos com Consumidores**. Viçosa: UFV, 2006. 13-49.

MACHADO, Z. L. Composição química do pescado. In:_____ **Tecnologia de recursos pesqueiros, parâmetros, processos, produtos**. Recife: DAS/DA, 1984.

MARTIN, R. V. **Agroindustrialização da carne do armado (*Pterodoras granulosus*), do Reservatório de Itaipu, sob a forma de salsicha: avaliação sensorial e valor agregado**. Cascavel, 2003. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Área de Concentração em Engenharia de Sistemas Agroindustriais.Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

MARTINS, C. V. B., MINOZZO, M. G., VAZ, S. K. Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and eviscerated carp (*Cyprinus carpio*) microbiological analyses (Pr) of samples commercialized in “pesque-pagues” em toledo (Pr). In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 21, 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2001. p. 406.

- MARTINS, C. V. B. MINOZZO, M. G. VAZ, S. K., Aspectos Sanitários de Pescados Comercializados em Pesque-Pagues de Toledo (PR). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 98, p. 51-56, jul. 2002.
- MEILAGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. Boca Raton. CRC Press. 394p. 1991
- MENEZES, M.A., FIGUEIREDO, J.L. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil IV, Teleostei. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 1980. 96p.
- MINOZZO, M.G.; MALUF, M. L. F. Indicadores da qualidade higiênico sanitárias no processamento de tilápias. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 247-269.
- MINOZZO, M.G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L.H. Características físico-químicas do patê de tilápia do nilo (*Oreochromis Niloticus*) comparado a produtos similares comerciais. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 101-105, 2004.
- MINOZZO, M. G.; VAZ, S. K.; GUBIANI, E. A.; JOHANN, A. P.; LAMPERTI, P. M.; MASSAGO, H.; BOSCOLO, W. R. Composição química do filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos ao congelamento com e sem glazeamento ou resfriados. In: XI Encontro Anual de Iniciação Científica, 2002, Maringá. **Anais...** Encontro Anual de Iniciação Científica, 2002.
- MINOZZO, M. G., BOSCOLO, W. R., MARTINS, C. V. B., WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Filé de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) Defumado. In: Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2, 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBM, 2003. 1 CD-ROM.
- MINOZZO, M.G. **Elaboração de patê cremoso a partir de file de tilápia do nilo (*oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico química, microbiológica e sensorial**. 2005, 127f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.
- MINOZZO, M.G. Álbum de fotos digitais: Flaminguinha. 9 fotos, junho de 2006.
- MIRANDA, L.E.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. **Appraisal of the selective properties of gill nets and implications for yield and value of the fisheries at Itaipu Reservoir, Brazil - Paraguay**. **Fisheries Research**, v. 45, p. 105-116, 2000.
- MORALES-ULLOA, D.F.; OETTERER, M. Bioconversão de resíduos da indústria pesqueira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 15, n. 3, p. 206-214, 1995.
- MORAIS, C.; AGUIRRE, J.M.; PIZZINATO, A.; FIGUEIREDO, I.B.; PAULON, S.R.; KAI, M. Utilização da fauna acompanhante na captura do camarão setebarbas (*xiphopenaeus kroyeri*, Heller) para obtenção de farinha mista de polpa de peixe a arroz. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 217-237, 1983.
- MOSKOWITZ, H. In food texture: perception and measurement. Repot of na internacional worshop held at conference center “De Wageningese Berg” Wageningen, The Netherlands, 28 november – 1 december 1999. **Food quality and Preference** Report of the Discussion Session I, v. 13, n.4, p.237-255, junho, 2002.
- MUÑOZ, A.M. Sensory evaluation in quality control: an overview, new developments and future opportunities. **Food Quality and Preference**, v.13, n. 6, p. 461-471, 2001.
- NEIVA, R. P., BROMBERG, R., MIYAGUSKU, L., CIPOLLI, K. M. V. A., OLIVEIRA, J., ALEXANDRINO, A, M. Estabilidade de lingüiça de peixe armazenada sob refrigeração. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 18, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA, 2002a, 1 CD-RON.
- NEIVA, R. P., BROMBERG, R., MIYAGUSKU, L., CIPOLLI, K. M. V. A., OLIVEIRA, J., ALEXANDRINO, A, M., HARADA, M. Condições do processamento de lingüiça de peixe,

utilizando CNS de espécies de peixe subutilizadas. In: Congresso brasileiro de ciência e tecnologia de alimentos, 18, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBCTA, 2002b, 1 CD-RON.

NICO, N. 2004. *Pterodoras granulosus*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. Disponível em <<http://nas.er.usgs.gov/queries/actSheet.asp?peciesID=666>> Acesso 31/05/2007

OETTERER, M. **Agroindústrias beneficiadoras de pescado: unidades modulares e polivalente para implantação, com enfoque nos pontos críticos, higiênicos e nutricionais**. Piracicaba, 1999. 196f. Tese (Livre docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, p. 200, 2002.

OGAWA, M.; MAIA, E. L. **Manual de pesca – Ciência e tecnologia do pescado**. São Paulo: Livraria Varela. São Paulo, SP, 1999, p. 430.

OLIVIO, R, OLIVIO, N. **O Mudo das Carnes: ciência, tecnologia e mercado**. Criciúma: Imprint. Santa Catarina, 2006, p. 214.

ORR, ROBERT T.; Biologia do Vertebrados. In: _____ **Peixes e Vertebrados Semelhantes a Peixes**. São Paulo: Editora Roca Ltda, p 27-7, 1986.

OSTRENSKI, A., BORGHETTI, J. R., PEDINI, M. Situação atual da aquicultura brasileira e mundial. In: VALENTI, V. C., POLI, C. R., PEREIRA, J. A., BORGHETTI, J. R. (eds) – *Aquicultura no Brasil – Bases para um desenvolvimento sustentável*. Brasília: CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia, p.353-382, 2000.

OSSA, P. Enfermedad coronaria y dieta de pescado. **Boletim Hospitalar**. San Juan de Dios, v. 32, n. 5, p. 34-4, 1995.

PACHECO, D (2004a). **O peixe de ouro da aquicultura brasileira**. Revista nacional da carne, n.325, 2004 Disponível em <http://www.dipemar.com.br/carne/325/materia_pesca_carne.htm> Acesso em: 10/08/2004.

PACHECO, T. A., LEITE, R. G. M., ALMEIDA, A. C., SILVA, N. M. O., FIORINI, J. E. (2004b) Análise de Coliformes e Bactérias Mesofílicas em Pescado de Água Doce. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 68-72, jan./fev. 2004.

PAIVA FILHO, A. M., ROSSI, L. Estudo sobre a fecundidade e a desova de *Paralichthys brasiliensis* (Steindachner, 1875), população SP (Osteichthyes, Sciaenidae. **Rev. Bras. Biologia**, Rio de Janeiro. v. 40, n.2, p. 241-247. 1980.

PARDI, M. C. et alii. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**. V. II. Goiânia: CEGRAF-UFG, p. 798-815. 1993.

PEIXOTO, M. R. S.; SOUSA, C. L.; MOTA, E. S. Utilização de pescada (Macrodontomyxon) de baixo valor comercial na elaboração de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 18. n. 2, p. 151-162, 2000.

PENNA, E., W. Desarrollo de alimentos para regimenes especiales. In: MORALES, R., H.; TUDESCA, M., V. **Optimizacion de formulaciones**. Santa Cruz de la Sierra, Bolívia, 1999.

PEREIRA, C. F., AMARAL, A. P. A. **A aplicação da análise sensorial na indústria de alimentos**. Alimentos & Tecnologia, n. 72, ed. Isabella Marcondes Pison, 1997.

PEREIRA, A.J. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fishburger” e “nugget”**. Curitiba. 2003. 57f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná.

POULTER, N. H., TREVIÑO, J. E. Acceptability of a canned pâté product based on some Gulf of California shrimp by-catch fish. **Journal of Food Technology**. v. 18, n.3, p.361-370. 1983.

RANKEN, M. D. **Manual de Industrias de los Alimentos**. Editorial Acribia, S.A. 2 ed. España, 1993.

REIS, R.C., MINIM, V.P.R. Testes de aceitação. In: MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial Estudos com Consumidores**. Viçosa: UFV, 2006. p.67-83.

RODRÍGUEZ, L. G. e BELLO, R. A. Elaboracion de bloques congelados de pulpa de pescado y su evaluación durante el almacenamiento. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 47, n. 2, p. 351-363, 1987.

RODRIGUES, M. C. P. **Perfil sensorial e aceitação de cervejas comercializadas no mercado brasileiro – treinamento e monitoramento de julgadores**. Campinas, 2000. 196f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas.

RODRIGUES, O., BARROS-VELÁZQUES, J., PIÑEIRO, C., GALLARDO, J.M., AUBOURG, S.P. Effects of storage in slurry ice on the microbial, chemical and sensory quality and the shelf life of farmed turbot (*Psetta amxima*). **Food Chemistry**. v.xxx. p.1-9, 2005.

ROQUE, V. F. **Aproveitamento de Resíduos de Carne de Frango: Uma Análise Exploratória**. Santa Catarina, 1996. 51 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina.

SÁ, E. Conservação do Pescado. **Aqüicultura e Pesca**. 1 ed., 2004.

SABIONI, J. G., OLIVEIRA, V. A. Avaliação de metodologia de contagem de clostrídios redutores de sulfito em alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 99, p. 81-83. agosto. 2002.

SALES, R., Processamento da Tilápia do Nilo (*Oreochromis (O.) niloticus*) em Dietas Experimentais com Ratos. Campinas, 1995, Tese (**Doutorado**), Universidade Estadual de Campinas.

SALES, R.O., OLIVEIRA, J.A.P., COSTA, F.J.L. Avaliação do estado de frescor do pescado capturado em água doce e mantido sob refrigeração, no açude de Orós, Ceará. **Ciências Agrônômicas**. v.19, n. 2, p. 109-115. 1988.

SCHMELZER-NAGEL, W. Patê: Novos aspectos tecnológicos. **Revista Nacional da Carne**, n. 267, p.40-50, maio, 1999.

SEAP. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **O Diagnostico da pesca extrativa no Brasil**. 2006. Disponível: < <https://www.planalto.gov.br/seap/>> Acesso em: 10/11/2009.

SHEPHERD, R. Attitudes and beliefs as determinants of food choice. **Science Publishe**, New York, 1990, p. 141-161.

SIDDAIAD, D.; REDDY, G. V. S.; RAJU, C. V.; CHANDRASEKHAR, T. C. Changes in lipids, protein and kakaboko forming ability of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) minced during frozen storage. **Food Research International**, v. 34, p. 47-53, 2001.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Valera, 1997.

SIMÕES, D. R. S.; PEDROSO, M. A.; RUIZ, W. A.; ALMEIDA, T. L. Hambúrgueres formulados com base protéica de pescado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 414-420, 1998.

- SIMÕES, D. R. S., QUEIROZ, M. I. VOLPATO, G., ZEPKA, L. Q. Desodorización de la base protéica de pescado (BPP) con ácido fosfórico. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 24, n.1, p. 023-026, 2004.
- SKORSKI, Z. E.; KOLAKOWSKA, A.; PAN, B. S. Composicion nutritive de los principales grupos de animales marinos utilizados como alimento. In: SIKORSKI, Z. E. **Tecnologia de los productos del mar: recursos, composición nutritiva y conservación**. Zaragoza: Acribia, 1994. p. 52-59.
- SOARES, A. ODA, S.H.I., LARA, J.A.F. YAMASHITA, F., IDA, E.L., SHIMOKOMAKI, M. Ingredientes e Aditivos para Carnes: Segurança e Inovação. **Revista Nacional da Carne**, n.317, 2003
- SPERANDIO, L. M. **A IMPORTÂNCIA DO PEIXE NA ALIMENTAÇÃO HUMANA**. GO. Disponível em <<http://www.setorpesqueiro.com.br/portal.asp>> Acesso em: 17/07/2003.
- SU, K., HUANG, S., CHIU, C., SHEN, W. W.. O mega-3 fatty acids in major depressive disorder. A preliminary double-blind, placebo-controlled trial. **European Neuropsychopharmacology**. v. 13, p. 267–271, Jan. 2003.
- TAVARES, M., AUED, S., BACETTI, L. B., ZAMBONI, C. Q. Métodos sensoriais, físico e químicos para análise de pescado. In: **Controle de Qualidade do Pescado**. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.
- TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura ao Alcance de todos**. Livraria Nobel S.A. 2 ed. São Paulo, 1991.
- TENUTA-FILHO, A.; JESUS, R. S. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria prima industrial. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 37, n. 2, p. 59-64, 2003.
- TERRA, N. N. **Apontamentos de Tecnologia de Carnes**. Rio Grande do Sul: Unisinos, 1998.
- TOKUR, B.; OZKUTUK, S.; ATICI, E.; OZYURT, G.; OZYURT C. E. Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio* L., 1758), during frozen storage (-18°C). **Food Chemistry**, v. 99, p. 335-341, 2006.
- WASZCZYNSKYJ, N. **Análise sensorial em alimentos e bebidas**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 2001. 18p. (Apostila)
- UNITED NATION INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION – UNIDO. Evironmental management in fishery – based industries (working papers in industrial planning, 5) 1991, 88p.
- VAZ, S. K. Elaboração e caracterização de lingüiça fresca “tipo toscana” de tilápia (*Oreochromis niloticus*). 2005, 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.
- VISENTAINER, J. V., MATSUSHITA, M., SOUZA, N. E., CATHARINO, R. R., FRANCO, M. R. B. Composição química e de ácidos graxos em tilápias (*Oreochromis niloticus*) submetidas à dieta prolongada. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, n. 313, Mar. 2003.
- VIVANCO, M.L.M., Estudo da Difusão do Cloreto de Sódio no Filé de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) Utilizando Volumes Limitados de Salmoura. Campinas, 1998, Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas.

Marcelo Giordani Minozzo

CAPITULO II

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROLIOLÓGICA DA CARNE
MECANICAMENTE SEPARADA DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*), ARMADO
(*Pterodoras granulosus*) E FLAMINGUINHA (*Paralanchurus brasiliensis*)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química e microbiológica da CMS de armado (*Pterodoras granulosus*), tilápia (*Oreochromis niloticus*) e flaminguinha (*Paralichthys brasiliensis*), propiciando dados essenciais para a utilização dos mesmos no desenvolvimento de novos produtos. As matérias-primas consistem em carcaças de tilápias, flaminguinhas evisceradas e descabeçadas, e troncos limpos de armados, que foram despulpados em equipamento específico marca HYTECH. Foram investigados os seguintes grupos de microrganismos nas Carnes Mecanicamente Separadas (CMS) das três matérias primas: *Salmonella*, *Staphylococcus* coagulase positivo, coliformes a 45°C, fungos, leveduras, psicrotróficos e mesófilos aeróbios. Determinados os parâmetros de umidade, cinza, lipídeos, proteínas e carboidratos. As CMS encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto às contagens de *Staphylococcus* coagulase positivo, coliformes a 45°C e *Salmonella*. As determinações de fungos, leveduras, psicrotróficos e mesófilos, não apresentam legislação específica para as CMS de tais matérias-primas, entretanto, são importantes quando aliadas às outras investigações. As determinações físico-químicas encontram-se dentro dos padrões de identidade e qualidade para patês. De um modo geral, as amostras dos CMS de pescado estudados apresentaram baixa contagem microbiana e índices de proteínas e lipídeos ideais mostrando potencial para uso pela indústria alimentícia na elaboração de produtos com maior valor agregado.

Palavras-chave: CMS de pescado. Coliformes. *Salmonella*. *Staphylococcus*.

ABSTRACT

This work aimed at microbiological characterization of Armado's (*Pterodoras granulosus*), Tilapia's (*Oreochromis niloticus*) and Flaminguinha's (*Paralichthys brasiliensis*) pulp, collecting essential data to new-product development. The raw materials consist of Tilapia's carcasses, gutted and beheaded Flaminguinha's, and Armado's bodies, which were dispulped using a specific machine (HYTECH). The following microorganisms were investigated on the Mechanical Separated Meat (MSM): *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* positive coagulase, coliforms at 45°C, fungi, yeasts, psychrophilics and mesophilics. The MSM are in accordance with the established legislation patterns. The determination of fungi, yeasts, psychrophilics and mesophilics have no specific limits on the legislation for MSM, however, they are important combined to other analysis. In a general way, the samples showed low microbial counts, demonstrating potential to the development of higher value products by food industry.

Key-words: Fish MSM. *Salmonella*. *Staphylococcus*. Coliformes.

2.1 INTRODUÇÃO

O processamento industrial de pescados fornece muito mais do que alimentos nutritivos, gera também uma grande quantidade de resíduos. Os resíduos da industrialização são representados pela cabeça, vísceras, escamas, espinhas, pele e nadadeiras e constituem cerca de 2/3 do peso total da matéria-prima da indústria. Esses resíduos sólidos, produzidos pelas indústrias, acabam se tornando um sério problema ambiental, podendo se tornar potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos, solo e ar (BOSCOLO; FEIDEN; SIGNOR, 2007).

Segundo Stevanato (2006), a análise dos atuais destinos dos resíduos declarados por empresas do Sul do Brasil, foi relatada que 68% destes são encaminhados às indústrias de farinha de pescado, 23% são encaminhados ao aterro sanitário municipal e 9% são despejados diretamente nos rios, constituindo assim um grave impacto ambiental. A estimativa era de que nas regiões sul e sudeste de 30 a 40% das capturas da pesca fossem rejeitadas ainda nos barcos, mesmo antes de chegar às indústrias de processamento (PESSATTI, 2004).

Tradicionalmente, os resíduos da filetagem ou de conservas de pescado tem tido como destino a produção de farinha de peixe para alimentação animal, ou então descartados em lixões, gerando um problema ambiental. Uma alternativa imediata para o aproveitamento destes resíduos no Brasil, tem sido a elaboração de silagem de peixe e sua posterior utilização na nutrição animal. No entanto, na carcaça restante após a filetagem sobram ainda músculos de boa qualidade que poderiam ser utilizados para a alimentação humana (KIRSCHNIK; VIEGAS, 2009).

A grande inovação na tecnologia para recuperação dos resíduos de pescados foi o aparecimento de equipamentos capazes de separar, com facilidade, a massa muscular agregado às espinhas. De acordo com o Ministério da Agricultura a CMS (Carne Mecanicamente Separada), corresponde a carne retirada a partir de ossos, carcaças ou partes de carcaças, submetida à separação mecânica em equipamentos especiais – Máquinas de Separação Mecânica (MSM) – e imediatamente congelada por processos rápidos ou ultra-rápidos, quando não for utilizada no momento seguinte (ROQUE, 1996).

A CMS de pescado apresenta grande disponibilidade e flexibilidade para a diversificação da indústria pesqueira. Uma vantagem importante seria a

oportunidade de se oferecer ao consumidor uma gama maior de novos produtos ou de produtos familiares feitos à base de pescado como *fishburger*, salsichas, empanados e enlatados, tirinhas de peixes, *nuggets*, patês etc. ou como ingredientes na composição de *fish cakes*, lasanhas, risoles e croquetes de pescado. Isso poderia significar não somente um produto de alto teor protéico como também estimularia o consumo de pescado (MORAIS; MARTINS, 1981). Tais produtos podem ser direcionados para o atendimento do consumidor institucional, como escolas, creches, asilos, restaurantes, hospitais, etc. devido ao seu alto valor nutricional, ausência de espinhas e de sabor suave.

Segundo Yeannes e Almandos (2003), a composição química do pescado varia entre as espécies, e dentre as mesmas estão correlacionados fatores como o sexo, idade, ambiente e estações do ano. O músculo do pescado de uma forma geral pode conter 60 a 85% de umidade, 20% de proteína bruta, 1 a 2% de cinzas, 0,3 a 1% de carboidratos e 0,6 a 36% de lipídios (OGAWA; MAIA, 1999).

Segundo Boscolo, Feiden e Maluf (2007), é inquestionável o excelente valor nutritivo do pescado, devido aos nutrientes e principalmente as proteínas de alto valor biológico. No entanto, as mães têm grande restrição em fornecer peixe às crianças, sendo o principal motivo o receio de acidentes com a ingestão das espinhas. A utilização do pescado na merenda escolar é uma alternativa de incentivar o consumo de pescado pelas crianças, para que estas adquiram o hábito de consumo, e também melhorar as condições de saúde das mesmas através de seu enriquecimento com proteínas, neste sentido o GEMaQ (Grupo de Estudos em Manejo na Aqüicultura) da UNIOESTE, ao qual os pesquisadores supracitados fazem parte, vêm trabalhando no desenvolvimento de produtos a base de pescado e CMS, dentre eles almôndegas cozidas, quibe assado e macarrão com a incorporação de peixe na massa.

Assim, uma forma de aproveitar os resíduos limpos da industrialização da tilápia, e pescados de baixo valor comercial como o armado e a flaminguinha, a utilização da polpa destes pescados, pode vir a ser uma alternativa promissora para a elaboração de alimentos de alta qualidade nutricional e de elevado valor agregado. E ainda trazendo vantagens econômicas e saúde para a população. O objetivo deste trabalho foi obtenção e a caracterização físico-química e microbiológica da CMS de tilápia, armado e da flaminguinha, para posterior utilização em alimentos e produtos alimentícios.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Condições E Origem das Matérias-Primas (População e Amostra da Pesquisa)

2.2.1.1 População da pesquisa

2.2.1.1.1 Pescado lacustre

Foi utilizado pescado de baixo valor comercial proveniente da pesca artesanal no Reservatório de Itaipu como o armado (*Pterodoras granulosus*), e também a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que é a principal espécie cultivada em tanques de terra na região Oeste do Paraná.

2.2.1.1.2 Pescado marinho

A espécie marinha de pescado utilizada na elaboração dos embutidos foi composta por uma espécie da fauna acompanhante da pesca do camarão, denominadas dentro da categoria de “mistura” de baixo valor comercial capturadas no litoral paranaense a flaminguinha (*Paralichthys brasiliensis*).

2.2.1.2 Aquisição das matérias-primas

As flaminguinhas foram adquiridas diretamente com pescadores na cidade de Paranaguá (PR), onde foram submetidas ao processo de limpeza, evisceração e descabeçamento e acondicionadas em gelo para posterior congelamento no laboratório. Os armados também foram adquiridos com pescadores ribeirinhos do lago de Itaipu na cidade de Santa Helena (PR), limpos de forma a utilizar o tronco do peixe. Na Figura 2.1 pode ser visualizado as flaminguinhas limpas com corte tipo porquinho e os troncos limpos de armado. As carcaças de tilápias foram adquiridas no local de processamento, frigorífico localizado em Marechal Cândido Rondon (PR).



FIGURA 2.1 - TRONCO LIMPO DE ARMADO E DE FLAMINGUINHA

2.2.1.3 Despolpagem das matérias primas para obtenção das CMS

A despolpagem foi realizada em três etapas distintas, sendo elas: primeiramente a flaminguinha, posteriormente o armado e por último a tilápia, entre uma matéria prima e outra o equipamento foi limpo para não ocorrer influência de um pescado em relação ao outro e embaladas em porções de meio quilo em embalagens de polietileno, como pode ser visualizado na Figura 2.2. A Figura 2.3 demonstra ilustrativamente o fluxograma da despolpagem.



FIGURA 2.2 - EMBALAGEM DAS MATÉRIAS PRIMAS EM PORÇÕES DE MEIO QUILO

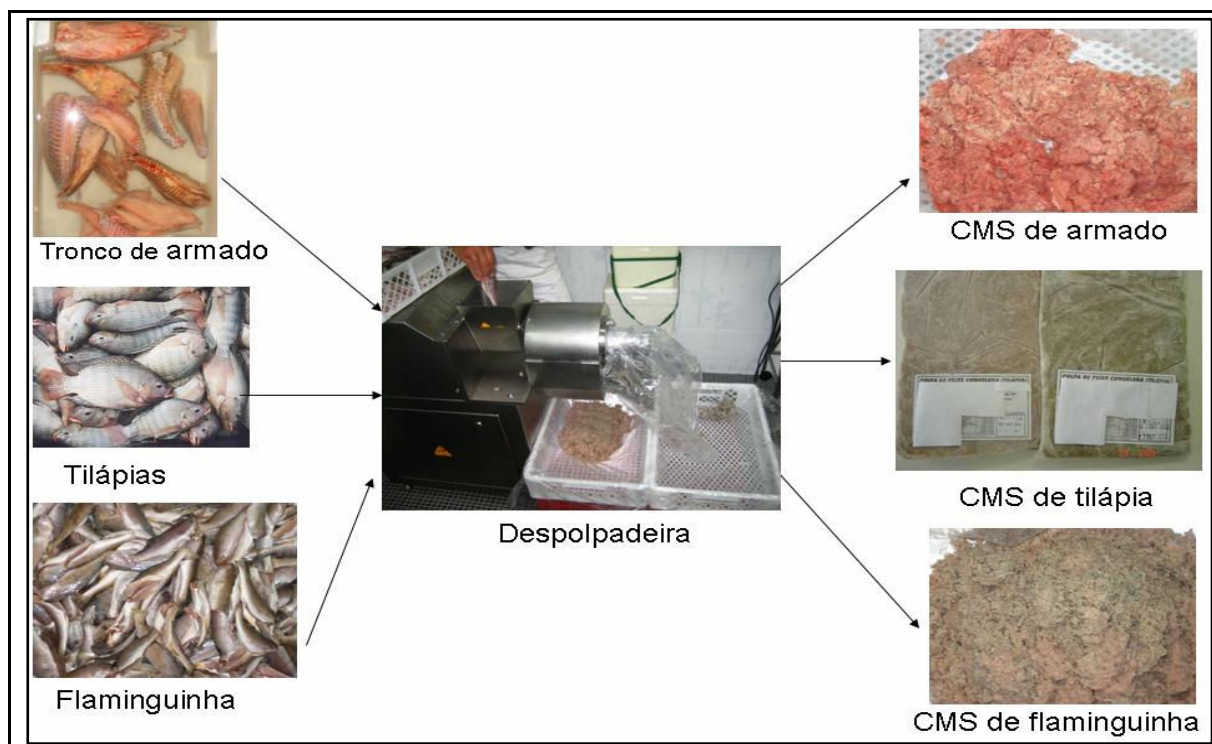


FIGURA 2.3 - CRONOGRAMA ILUSTRATIVO DO PROCESSO DE DESPULPAGEM DE ARMADO, TILÁPIA E FLAMINGUINHA

2.2.2 Métodos Analíticos Utilizados nas Análises Físico-Químicas das Matérias-Primas

As análises físico-químicas das matérias-primas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e Tecnologia do Pescado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campus/Toledo.

As determinações foram realizadas com todas as matérias-primas em triplicata. Foram retiradas uma alíquota de amostra de cada espécie de peixe, suficiente para a realização das determinações analíticas. Os métodos analíticos a seguir utilizados foram de acordo com AOAC (2000).

2.2.2.1 Umidade

Os ensaios foram realizados de acordo com o método 950.46 da AOAC (2000), dessecação a 105°C. O princípio deste método é aquecer a amostra em

recipiente previamente tarada, em estufa a 105°C por 12 horas ou atingir peso constante. Resfriar e pesar as amostras a serem analisadas.

2.2.2.2 Cinzas

Determinação da cinza segundo a AOAC n. 920.153 (2000), foi realizada por incineração em mufla a 550°C até eliminação completa do carvão, ou seja, resíduo de coloração branca ou cinza esbranquiçado.

2.2.2.3 Lipídios

Foi utilizado o método n. 960.39 da AOAC (2000), utilizando o extrator de Soxhlet, que se fundamenta na solubilidade dos lipídios em solvente (éter de petróleo). Os lipídios extraídos são posteriormente determinados por gravimetria.

2.2.2.4 Protídeos

Foi utilizado o método de Kjeldahl, utilizando o fator de transformação do nitrogênio em proteína de 6,25, segundo AOAC, n. 94025 (2000).

2.2.2.5 Carboidratos

Para determinação da porcentagem de carboidratos foi utilizada a diferença de 100%, ou seja, tudo o que não é umidade, cinzas, lipídios e protídeos foi considerado carboidrato.

2.2.2.6 Valor calórico total

O valor calórico total foi obtido pela soma da multiplicação dos valores das médias de proteína, lipídios e carboidratos multiplicados pelos fatores 4, 9 e 4, respectivamente (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

2.2.3. Avaliação da Qualidade Microbiológica das Matérias Primas

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia e Tecnologia do Pescado da Universidade Estadual do Paraná Campus/Toledo, nas CMS de tilápia, armado e flaminguinha com relação a *Salmonella*, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus aureus*, contagem total de bolores e leveduras, aeróbios mesófilos e psicrotróficos. As avaliações microbiológicas foram realizadas em triplicata, para verificar a sanidade das mesmas. A metodologia utilizada foi de acordo com Silva, Junqueira e Silveira (1997).

2.2.3.1 Meios de culturas e soluções tampão

Para a realização das determinações microbiológicas foi necessário a preparação dos meios de culturas, ágar e caldos específicos que estão descritos a seguir segundo metodologia adotada por Silva, Junqueira e Silveira (1997).

2.2.3.1.1 Meio Padrão para Contagem (PCA)

Triptona	5,0 g
Extrato de levedura	2,5 g
Dextrose (D-Glicose)	1,0 g
Ágar	15 g
Água destilada	1000 mL

Este meio foi esterilizado em autoclave, a 121°C (1 atm) por 15 minutos, e utilizado para a contagem de psicrotróficos.

2.2.3.1.2 Caldo Tetrionato (TT), (Tetrionate Broth Base, MERCK 5285)

Este meio utilizado para enriquecimento de *Samonella*.

2.2.3.1.3 Caldo Selenito Cistina (SC), (Selenite Cystine Broth, MERCK 7709)

Caldo utilizado para enriquecimento seletivo de *Salmonella*.

2.2.3.1.4 Ágar Entérico de Hecktoen (HE), (Hecktoen Enteric Agar, MERCK 11681)

Este agar foi utilizado como meio seletivo diferencial para detecção presuntiva de *Salmonella*.

2.2.3.1.5 Ágar Bismuto Sulfito (BS), (Bismuth Sulfite Agar, DIFCO 0073)

Este meio foi utilizado como meio seletivo diferencial para detecção presuntiva de *Samonella*.

2.2.3.1.6 Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), (XLD, MERCK5287)

Este agar foi utilizado como meio seletivo diferencial para isolamento de *Salmonella*.

2.2.3.1.7 Ágar tríplice Açúcar Ferro (TSI), (Triple Sugar Iron Agar, MERCK 3915)

Meio utilizado para prova bioquímica, teste de fermentação da glicose, lactose e sacarose, verificarem a produção de H₂S. Investigação de *Salmonella*.

2.2.3.1.8 Ágar Lisina Ferro (LIA), (Lysine Iron Agar, MERCK 11640).

Este ágar foi utilizado como meio para provas bioquímicas, teste de descarboxilação da lisina e teste de produção de H₂S. Investigação de *Salmonella*

2.2.3.1.9 Ágar Triptose Sulfito Cicloserina (TSC), (SFP Agar Base, DIFCO 0811)

Este meio foi utilizado como meio seletivo / diferencial no isolamento de Clostrídios Sulfito Redutores.

2.2.3.1.10 Ágar Baird-Parker (BP), (MERCK 5406)

Este ágar foi utilizado como meio seletivo / diferencial para isolamento de Clostrídios Sulfitos Redutores e *S. aureus*.

2.2.3.1.11 Petrifilm TM, para contagem de Aeróbios Mesófilos, APHA – 1992, AOCC 990.12.

2.2.3.1.12 Petrifilm TM, para contagem de Bolores e Leveduras, APHA – 1992, AOAC 997.02.

2.2.3.1.13 Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI)

Infusão de cérebro de bezerro.....	200,0 g
Infusão de coração de boi.....	250,0 g
Proteose peptona.....	10,0 g
Dextrose.....	2,0 g
Cloreto de sódio.....	5,0 g
Fosfato dissódico.....	2,5 g
Água destilada.....	1000 mL
Utilizado como caldo de enriquecimento para <i>S. aureus</i> .	

2.2.3.1.14. Agar Trypticase de Soja (TSA),

Peptona de caseína.....	17,0 g
Peptona de soja.....	3,0 g
Cloreto de sódio.....	5,0 g
Fosfato dipotássico.....	2,5 g
Dextrose.....	2,5 g
Agar.....	15,0 g
Água destilada.....	1000 mL
Meio utilizado para enriquecimento para <i>S. aureus</i> .	

2.2.3.1.15 Agar azul de toluidina DNA.

Cloreto de sódio.....	10,0 g
TRIS.....	6,1 g
DNA.....	0,3 g
Azul de o-toluidina.....	0,083 g
Cloreto de cálcio anidro.....	0,0055 g
Agar.....	10,0 g
Água destilada.....	1000 mL

Meio utilizado para prova bioquímica, teste de DNase termoestável para confirmação de *S. aureus*. Na preparação deste meio foi dissolvido 6,1g de TRIS em 1 litro de água e ajustou-se o pH em 9. Adicionou-se os demais ingredientes, exceto o azul de o-toluidina, aos 1000ml de Tris, dissolveu-se até completa fusão do ágar, e adicionou-se 8,3 ml de azul de o-toluidina. Este meio não é esterelizado.

2.2.3.1.16 Solução Salina.

NaCl.....	8,5 g
Água destilada.....	1000 mL

A solução foi acondicionada em tubos contendo 9 mL e 225 mL, autoclavadas e conservadas em geladeira. Esta solução foi utilizada para diluições.

2.2.3.1.17 Água Peptonada.

Peptona bacteriológica.....	1,0 g
Água destilada.....	1000 mL

A solução foi acondicionada em frascos contendo 9 mL e 225 mL, autoclavadas e conservadas em geladeira. Esta solução foi utilizada para diluições.

2.2.3.1.18 Peróxido de Hidrogênio

Peróxido de Hidrogênio.....	3%
-----------------------------	----

2.2.3.1.19 Caldo Lactosado

Extrato de carne.....	3,0 g
Peptona.....	5,0 g
Lactose	5,0 g
Água destilada.....	1000 mL

O pH do meio foi ajustado quando necessário à 6,9 e autoclavado a 121°C por 15 minutos. Este caldo foi utilizado como meio de pré-enriquecimento para detecção de *Salmonella*.

2.2.3.2 Determinações microbiológicas das matérias-primas

2.2.3.2.1 Preparo das diluições

Procedeu-se a separação asséptica de porções das amostras, totalizando 25 g de amostra, que foram transferidos para uma jarra homogenizadora contendo 225 mL de água peptonada estéril 0,1%. Obtendo-se o homogenato (diluição 10^{-1}), a partir da qual foram preparadas as diluições decimais subseqüentes (10^{-2} e 10^{-3}), em tubos contendo 9 mL de água peptonada 0,1% estéril (SILVA, JUNQUEIRA, SILVERIA, 1997; AOAC, 2000):

2.2.3.2.2 Pesquisa de *Salmonella*

Foi retirado aleatoriamente 25 g da amostra e transferida para 225 mL de caldo lactosado e homogeneizado, incubando este homogenato à 35°C/24h. Transferiu-se 1 mL para 10 mL de Caldo Selenito Cistina (SC) e 1 mL para 10 mL de Caldo Tetrationato (TT) e incubou-se ambos a 35°C/24h. Após o tempo de incubação estriou-se em placas de Agar Entérico de Hectoen (HE), Agar Bismuto Sulfito (BS) e Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD), para ambos os caldos, incubando-as invertidas à 35°C/24h. Escolheram-se as colônias típicas de *Salmonella* transferindo uma massa de células para tubos inclinados com ágar LIA e tubos inclinados com ágar TSI. Levando-os à incubação a 35°C/24h, e a partir desta etapa foram realizados os testes sorológicos e bioquímicos (uréase, indol, malonato, citrato, sorológico somático polivalente, fermentação do dulcitol, fermentação da lactase e sacarose, teste do VM-VP, descarboxilação da lisina em caldo e sorológico flagelar polivalente) (AOAC, 2000).

2.2.3.2.3 Estafilococos coagulase positiva

Em placas de Petri estéreis contendo 15 mL do meio agar Baird Parker, foram semeados 0,2 mL das diluições decimais previamente preparadas. Com o auxílio de alça de Drigalski o inóculo foi espalhado cuidadosamente por toda a superfície do meio. A seguir, as placas foram incubadas em estufa à temperatura de 35°C por 48 horas. Selecionaram-se as placas com 20 a 200 colônias e contaram-se

as colônias suspeitas. O teste de coagulase foi feito selecionando cinco colônias suspeitas e transferindo-se cada colônia para tubos com caldo infusão cérebro coração (BHI), incubando-se a 35°C por 24 horas. O teste de coagulase foi feito transferindo dois décimos de mL das culturas obtidas em BHI para um tubo de 10x100mm e adicionou-se cinco décimos de mL de coagulase plasma-EDTA (plasma de coelho com EDTA), incubou-se em banho-Maria a 37°C e observou-se a formação de coagulo.

2.2.3.2.4 Contagem de bolores e leveduras

A contagem de bolores e leveduras foi realizada através do cultivo em Petrifilm TM. Das amostras diluídas (descritas no item 2.2.3.2.1) foram passadas 1 mL para os Petrifilm.

2.2.3.2.5 Contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos

A contagem total de microrganismos aeróbios mesófilos foi realizada pelo método rápido do Petrifilm TM. Das amostras diluídas (descritas no item 2.2.3.2.1) foram passadas 1 mL para os Petrifilm.

2.2.3.2.6 Contagem total de microrganismos psicotróficos

Os microrganismos psicotróficos foram analisados por contagem em placas, com meio PCA, onde do homogenato inicial foram realizadas as diluições necessárias e plaqueamento, as placas foram incubadas invertidas a 7°C por 10 dias. Após o período de incubação fez-se a leitura com o auxílio de uma lupa e um contador de colônia tipo Quebec.

2.2.3.2.7 Coliformes a 45°C

A contagem de Coliformes a 45°C foi feita através do sistema “Simplate Test Procedures” que utiliza Kits compostos por placas descartáveis. Esta metodologia recebeu o certificado de aprovação da AOAC 97030 de 05/03/97. As placas foram incubadas com 1mL do homogenato da amostra e 10^{-1} em 9mL do meio, e agitadas

em movimentos circulares. O excesso foi descartado, e as placas invertidas foram incubadas a 35°C por 24h. Após o período fez-se a leitura em câmara ultravioleta. Do valor obtido da contagem das cavidades positivas, determinou-se o NMP de coliformes a 45°C por g de amostra, com o auxílio de tabela que acompanha o Kit.

2.2.3.2.8 Contagem de *Clostridium* Sulfito-Redutores nas formulações de patês de pescado

A contagem de *Clostridium* sulfito-redutores, foi realizada, segundo AOAC. (2000). A partir do homogenato inicial foram inoculadas em placas de ágar triptose Sulfito Cicloserina (TSC) e incubadas a 46°C por 24 horas, utilizando jarra com Anaerobac (Probac). As colônias típicas foram selecionadas, transferidas para tubos com BHI e incubadas a 35°C/24h. Realizou-se o teste de catalase (-) e coloração de Gram (+).

2.2.4 Avaliação do rendimento das carnes mecanicamente separadas de tilápia, armado e flaminguinha

Calculou-se o rendimento pela relação entre o produto final e a quantidade inicial da matéria-prima, segundo o modelo da Equação 1.

$$1 : \eta = 100 \times \frac{Pf}{Pi} \quad (1)$$

EQUAÇÃO 1: FORMULA PARA CÁLCULO DO RENDIMENTO

Onde:

η = rendimento

Pf = peso final

Pi = peso inicial

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de CMS encontrados para a flaminguinha, armado e tilápia foram de 84,42%, 93,28% e 72,06%, respectivamente. Os resultados obtidos são similares aos encontrados por Horiye e Horiye (2005), onde avaliaram os rendimentos de carcaças e porquinhos de tilápia. O armado foi o pescado que obteve maior rendimento de CMS, isto devido ao tipo de corte (tronco limpo sem pele e cabeça) utilizado, onde foram separados os espinhos do músculo.

A produção de CMS de pescado surge como alternativa importante para a indústria, por ser economicamente viável, otimiza a obtenção de receita (contribuição para o lucro) e aumenta a amplitude de nichos específicos de mercado, contribuindo também para a implantação da empresa limpa, diminuindo resíduos e dejetos ao meio ambiente.

A composição físico-química da CMS de tilápia, armado e flaminguinha são apresentadas na Tabela 2.1.

TABELA 2.1 – COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS CMS DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

	UMIDADE (%)	PROTÍDEOS (%)	LIPÍDIOS (%)	CINZA (%)	CARBOIDRATOS (*)	CALORIAS KCAL/100G
CMS de tilápia	75,62	13,66	8,82	1,42	0,48	135
CMS de armado	82,42	14,01	2,37	1,11	0,09	78
CMS de flaminguinha	82,10	14,53	1,91	1,08	0,38	77

Nota = CMS: Carne mecanicamente separada de pescado. * Calculado por diferença.

De grande importância é o conhecimento da composição química da matéria-prima a ser utilizada nos mais variados processos de beneficiamento de pescado, pois tais informações permitem uma melhor utilização do recurso disponível. Segundo Beirão *et al.* (2000), a composição físico-química da parte comestível de peixes, crustáceos e moluscos varia entre 70 a 85% de umidade, 20 a 25% de proteína, 1 a 1,5% de cinzas e 1 a 10% de lipídios. Segundo o mesmo autor essa composição é variável, dependendo da espécie, estado nutricional, sazonalidade, idade, parte do corpo e condições gonadais.

Os valores da composição centesimal da tilápia são similares aos encontrados pelos autores Codebella *et al.* (2002) e Sales (1995) para a espécie *O. niloticus*, com exceção para os valores de lipídios, sendo superiores aos determinados pelos referidos autores, e inferiores aos resultados obtidos por Visentainer *et al.* (2003).

Os teores de umidade obtidos de 75,62%, 82,42% e 80,10% para a CMS de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente, assemelham-se aos obtidos por Marchi (1997), que foi de 78,10%. Ainda o mesmo autor, encontrou um teor de lipídios (2,0%) bem inferior ao encontrado neste estudo para o mesmo peixe em CMS em diferentes meses do ano. O alto valor de lipídios observado na CMS de tilápia (8,82%), deve-se a presença na carcaça, de porções ventrais musculares que, normalmente, contém mais gordura, e durante a obtenção da CMS parte desta gordura é extraída juntamente com a CMS. Esta tendência também foi observada por Kirschnik, Viegas (2009) e por Gryscek, Oeterer e Gallo (2003), para a mesma espécie estudada.

Kirschnik, Viegas (2009), avaliando a estabilidade de produtos obtidos da carne mecanicamente separada de tilápia, observaram que não ocorreram diferenças significativas na estabilidade da polpa de tilápia lavada e não lavada armazenadas por 180 dias, mas com relação a composição centesimal observou um aumento da umidade e diminuição nas porcentagens de proteínas, lipídios e cinzas da CMS lavada. Os valores encontrados pelo autor supracitado, foram 78,21%, 14,09%, 6,27% e 1,11% , para umidade, protídeos, lipídeos e cinzas em CMS de tilápia não lavada, valores estes semelhantes aos encontrados neste estudo. Enquanto CMS de tilápia lavada foram 81,28%, 12,03%, 5,83% e 0,66% para umidade, protídeos, lipídeos e cinzas respectivamente.

Com relação à proteína, obtiveram-se valores abaixo dos encontrados por Pereira (2003), de 16,69% na CMS de carpa prateada, 18,9% na CMS de tilápia do Nilo encontrados por Marchi (1997), e Coldebella *et al* (2002), equivalente a 16,05% no filé de tilápia, mais semelhantes aos encontrados por Kirschnik, Viegas (2009) de 14,09% para a CMS de tilápia.

Os valores obtidos para cinzas, 1,42%, 1,11% e 1,08% para CMS de tilápia, armado e flaminguinha respectivamente. Resultados semelhantes são citados por Coldebella *et al* (2002), Marchi (1997), Pereira (2003) e Kirschnik, Viegas (2009), que foram de 0,91%, 1,08%, 1,36% e 1,11%, respectivamente.

A extração da CMS causa a ruptura do tecido muscular, danificando sua estrutura e colocando-o em contacto direto com as enzimas intramusculares, sangue, pigmentos e oxigênio, tornando assim a CMS um excelente meio para o desenvolvimento de microorganismos e, portanto um produto altamente deteriorável. Sendo assim, a CMS de pescado deve ser processada imediatamente após seu preparo, ou mantida congelada até seu uso efetivo (KIRSCHNIK; VIEGAS, 2009).

Na Tabela 2.2 constam os resultados microbiológicos das CMS de flaminguinha, armado e tilápia.

TABELA 2.2 – AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS CMS DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

CMS	Mesófilos (UFC/g)	Coliformes a 45°C (UFC/g)	Salmonella sp em 25g	Estafilococos Coagulase Positiva (UFC/g)	Fungos (UFC/g)	Leveduras (UFC/g)	Psicrotífico (UFC/g)
tilápia	$3,0 \times 10^2$	$2,3 \times 10^1$	Ausente	Ausente	$3,1 \times 10^1$	$4,5 \times 10^2$	$2,0 \times 10^4$
armado	$1,8 \times 10^3$	9,0	Ausente	<10	$2,5 \times 10^1$	$1,1 \times 10^1$	$4,0 \times 10^2$
flaminguinha	$3,1 \times 10^3$	$1,1 \times 10^1$	Ausente	Ausente	$2,0 \times 10^2$	$5,2 \times 10^3$	$4,0 \times 10^4$

NOTA = CMS: carne mecanicamente separada de pescado

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 qual consta o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, os seguintes padrões para pescado “in natura” devem ser observados: Estafilococos coagulase positiva/g, contagem máxima 10^3 e ausência de *Salmonella* em 25g de alimento (ANVISA, 2001).

Com relação aos microorganismos aeróbios mesófilos, na legislação Federal não há padrão. Porém, pela legislação do Estado de São Paulo, SÃO PAULO² (1978, citada por Hoffmann *et al.* (1999)), considera-se o máximo permitido de 3×10^6 UFC/g de alimentos. As CMS analisadas não apresentaram contagem significativa quanto a este microrganismo, encontrando-se ainda dentro dos padrões para a legislação do Estado de São Paulo. Mesmo não havendo implicação de saúde pública, uma contagem excessiva destes microrganismos acarretaria uma diminuição do tempo de prateleira.

² SÃO PAULO (Estado). Decreto n. 12486, de 20 de outubro de 1978. Aprova padrões microbiológicos de alimentos e bebidas. Diário Oficial, São Paulo, p. 1-42, 21 out. 1978.

A musculatura do pescado fresco inicialmente é estéril e sua contaminação pode ocorrer durante o processamento. Com relação aos alimentos, as bactérias podem estar presentes em maior ou menor quantidade, dependendo das condições de processamento. Leitão, Teixeira-Filho e Baldini (1985), estudaram a deterioração dos pescados fluviais e lacustres em regiões tropicais. Relataram que os peixes destas regiões apresentaram poucas espécies psicrotróficas e que a natureza mesófila da microbiota natural seria um dos principais fatores responsáveis pelo maior período de armazenamento sob refrigeração.

Segundo Minozzo et al. (2003), a carga bacteriana de peixes recém-capturados em águas não-contaminadas é geralmente baixa. Imediatamente após a captura, em decorrência do manuseio inadequado, contato com equipamentos, utensílios ou superfícies contaminadas e armazenamento inadequado, a carga de contaminantes microbianos é ligeiramente acrescida, conduzindo à aceleração do processo de deterioração.

Na legislação, não há citações de padrões para os microrganismos psicrotróficos, porém estes, também são responsáveis pela diminuição da vida de prateleira, por serem os principais deterioradores do pescado resfriado. A contagem destes microrganismos nas CMS de tilápia, armado e flaminguinha foram $2,0 \times 10^4$, $4,0 \times 10^2$ e $4,0 \times 10^4$ UFC/g, respectivamente. Estes resultados são inferiores aos encontrados por Martins, Minozzo e Vaz (2002), que avaliaram a qualidade microbiológica de filés de tilápia em pesque-pague, sendo relatada uma variação de $1,03 \times 10^3$ à $5,79 \times 10^5$ UFC/g. Valores semelhantes aos encontrados por Kirschnik, Viegas (2009) em CMS de tilápia.

No presente trabalho, não foi constatado a presença de *Salmonella* em 25 g das CMS analisadas. Este microrganismo possui um caráter qualitativo e não quantitativo, ou seja, não pode haver presença do mesmo em 25g de alimento. O habitat natural destas bactérias é o trato intestinal, e sua presença indica uma provável contaminação fecal de fontes humanas ou animais. Os peixes capturados em águas não poluídas estão isentos de *Salmonella*.

Segundo Beirão et al. (2000), a entrada de microrganismos na carne do pescado e a decomposição das bases nitrogenadas têm início quase que simultaneamente à autólise. A velocidade e a intensidade, porém, vai depender da temperatura de estocagem. Se o pescado for mantido sob o gelo, ocorre inibição da atividade bacteriana e o processo de autólise é mais intenso que a decomposição

bacteriana. Em contrapartida, se a temperatura for maior a decomposição bacteriana predomina.

Com relação aos coliformes a 45°C as matérias-primas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA (2001). Pacheco *et al.* (2004b), estudando coliformes e bactérias mesofílicas em pescado de água doce, relataram, que 15% das amostras apresentaram coliformes em quantidades fora dos padrões exigidos pela legislação. Segundo Landgraf (1996), a pesquisa de coliformes fecais ou de termotolerantes nos alimentos podem fornecer informações sobre as condições higiênicas do produto e é a melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos.

Silva *et al.* (2002), avaliaram a qualidade microbiológica de pescados comercializados em Maceió. Neste estudo, em 55% das amostras verificaram contagens elevadas de coliformes fecais, 13,9% das amostras com *E. coli* e 20% com presença de *Salmonella*. Os níveis de bactérias foram bastante superiores aos encontrados neste estudo para as CMS de tilápia, armado e flaminguinha.

As concentrações para *Staphylococcus* coagulase positiva, apresentaram contagens inferiores a 10 UFC/g para o CMS de armado e ausentes para as outras duas matérias primas. Estes resultados encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente onde a contagem máxima é de 10^3 UFC/g. O *S.aureus* tem no homem seu principal habitat, sendo localizado na pele, mucosas nasais e trato respiratório. Segundo Martins *et al.* (2002), a presença de *S.aureus* foi considerada evidência de manuseio inadequado, equipamento contaminado ou de contaminação de fontes humanas ou animais.

As análises realizadas para as quais não existe legislação, não podem ser comparadas a nenhum padrão, sendo, porém, importantes quando aliadas as outras investigações que constem na legislação vigente do país. Como é o caso dos fungos e leveduras, cuja presença excessiva indica manipulação inadequada podendo ter havido falhas na limpeza da matéria prima e/ou manuseio realizado em condições insatisfatórias para o consumo do produto, bem como contaminação durante a obtenção do produto manufaturado. Não ocorreram grandes variações de contagem para estes microrganismos, sendo a maior contagem no CMS de flaminguinha ($5,2 \times 10^3$). Os resultados encontrados para bolores e leveduras por Martins *et al.* (2002), em filés de tilápia em pesque-pague em Toledo (PR), foram superiores aos encontrados neste experimento.

2.4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que é viável a obtenção de CMS de resíduo de filetagem de tilápia do Nilo e de peixes de baixo valor comercial como o armado e a flaminguinha. Os parâmetros físico-químicos avaliados encontram-se dentro da literatura citada. Com relação às avaliações microbiológicas encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira referente a produtos derivados de pescado.

Pode-se verificar que a CMS dos peixes, tilápia, armado e flaminguinha, caracterizados físico e quimicamente contém teores de protídeos e de lipídios considerados ideais para serem utilizados em novos produtos com bom teor de proteína e baixo teor de lipídios em especial o armado e a flaminguinha.

REFERÊNCIAS

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. In **Official Methods of Analysis** (17th ed.). Gaithersburg, Maryland. Chapter 39, 2000.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Padrão Microbiológico para Alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html> Acesso em: 10/10/2004.
- APHA. American Public Health Association. 1992. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. APHA, Washington. 1992.
- BEIRÃO, L. H., TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., SANTO, M. L. P. E. Processamento e industrialização de moluscos. In: SEMINÁRIO E WORKSHOP “PECNOLOGIA PARA APROVEITAMENTO INTEGRAL DO PESCADO”, Campinas. **Anais...** Campinas: ITAL – Centro de Tecnologia de Carnes (CTC), p. 38-84, 2000.
- BOSCOLO, W. R., FEIDEM, A., SIGNOR, A. A. Farinha de resíduos da indústria de filetagem de tilápias. In: BOSCOLO, W. R., FEIDEM, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 135-150.
- BOSCOLO, W. R., FEIDEM, A., MALUF, M. L. F. Perspectiva de novos produtos a base de tilápia. In: BOSCOLO, W. R., FEIDEM, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. p. 225-246.
- CODEBELLA, A., GENTELINI, A. L., SIGNOS, A., MARTINS, C. V. B., BOSCOLO, W. R. Caracterização Bromatológica do Filé e Pasta Protéica da Carcaça de Tilápia do Nilo. In: Encontro Anual de Iniciação Científica, 11, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 1 CD – ROM
- GRYSCHKE, S. F. B.; OETERER, M.; GALLO, C. R. Characterization and frozen storage stability of minced Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and red tilapia (*Oreochromis spp.*). **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v. 12 n. 3, p. 57- 69, 2003.
- HOFFMANN, F. L. GARCIA-CRUZ, C. H., VIONTURIM, T. M. Levantamento da Qualidade Higienística Sanitária de Pescado Comercializado na Cidade de São José do Rio Preto, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.13, n.64, p.45-46. 1999.
- HORIYE, N.M.; HORIYE, T.N. Teste de avaliação despoldadeira: Álbum de fotos digitais. 9 fotos. Rancho Alegre, Pr, 2005.
- KIRSCHNIK, P. G.; VIEGAS, E. M. M. Efeito da lavagem e da adição de aditivos sobre a estabilidade de carne mecanicamente separada de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante estocagem a -18 °C. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 29, p. 200-206, 2009.
- LANDGRAF, M. Microrganismos indicadores. In: FRANCO, B. D. M. G., LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 27-32.
- LEITÃO, M. F. F. TEIXEIRA FILHO, A. R., BALDINI, V. L. S. Microbiota bacteriana em espécies de peixes fluviais e lacustres no estado de São Paulo. **Coletânea do Ital**, São Paulo, v.15, p.91-111. 1985.
- MARTINS, C. V. B. MINOZZO, M. G. VAZ, S. K., Aspectos Sanitários de Pescados Comercializados em Pesque-Pagues de Toledo (PR). **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n. 98, p. 51-56, jul. 2002.
- MARCHI, J.F. O processamento de peixes de água doce. **Panorama da Aqüicultura**, jul/ago, p.38-41. 1997.
- MINOZZO, M. G., BOSCOLO, W. R., MARTINS, C. V. B., WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Filé de Tilápia (*Oreochromis niloticus*) Defumado. In:

Congresso Brasileiro de Microbiologia, 2, 2003, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBM, 2003. 1 CD-ROM.

MORAIS, C., MARTINS, J.F.P. Considerações sobre o aproveitamento de sobras da industrialização de pescado na elaboração de produtos alimentícios. **Boletim do Instituto de tecnologia de Alimentos – ITAL**, v.18, n. 3, p. 253-281, 1981.

OGAWA, M. e MAIA, E.L. **Manual de Pesca – Ciência de tecnologia do pescado**. São Paulo: Varela, v.1, p. 429, 1999.

PACHECO, T. A., LEITE, R. G. M., ALMEIDA, A. C., SILVA, N. M. O., FIORINI, J. E. Análise de Coliformes e Bactérias Mesofílicas em Pescado de Água Doce. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 68-72, 2004.

PESSATI, M. L. (2004). Inventário da geração de resíduos de pescados em Santa Catarina e potenciais aplicações. **Biolatina 2004 & Abrabi 2004**. Centro de Convenções, Salvador, Bahia.

PEREIRA, A.J. **Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fishburger” e “nugget”**. Curitiba. 2003. 57f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Paraná.

ROQUE, V. F. **Aproveitamento de Resíduos de Carne de Frango: Uma Análise Exploratória**. Florianópolis. 1996. 77f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina.

SALES, R., Processamento da Tilápia do Nilo (*Oreochromis (O.) niloticus*) em Dietas Experimentais com Ratos. Campinas, 1995, Tese (**Doutorado**), Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, N., JUNQUEIRA, V. C. A., SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Valera, 1997.

SILVA, M. C. D., NORMANDE, A. C. L., FERREIRA, M. V., RAMALHO, L. S. Avaliação da qualidade microbiológica de pescado comercializado em Maceió, AL. **Higiene Alimentar**, v. 16, n. 96, p. 60-64, 2002.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, H.; KRAUT, E. **Foods Composition and Nutrition Tables**. Medpharm Scientific Publishers. 6. ed, 2000.

STEVANATO, F. B. **Aproveitamento de cabeças de tilápia de cativeiro na forma de farinha como alimento para a merenda escolar**. 69f. Dissertação (Pós-Graduação em Química) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

VISENTAINER, J. V., MATSUSHITA, M., SOUZA, N. E., CATHARINO, R. R., FRANCO, M. R. B. Composição química e de ácidos graxos em tilápias (*Oreochromis niloticus*) submetidas à dieta prolongada. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, n. 313, Mar. 2003.

YEANNES, M.I., ALMANDOS, E.M. Estimation of fish proximate composition starting from water contend. **Journal of Food Composition and Analysis**. v. 16, p. 81-96, 2003.

Marcelo Giordani Minozzo

CAPÍTULO III

PERFIL DOS CONSUMIDORES DE PESCADO EM SÃO PAULO, TOLEDO E
CURITIBA

RESUMO

Neste capítulo é apresentada uma resenha dos principais resultados e informações de uma pesquisa de opinião relacionada ao perfil do consumidor de pescado. A amostra foi composta por 583 pessoas, sendo entrevistadas nos supermercados, 161 em São Paulo, 201 em Curitiba e 221 em Toledo. Dentre os entrevistados a maioria era do sexo feminino. O objetivo da investigação foi levantar o perfil do consumidor de pescado nas referidas cidades, visando conhecer o hábito de consumo, bem como as preferências e restrições em relação à compra do mesmo. De acordo com a análise realizada, a carne mais consumida nos três municípios é a bovina, seguida pela carne de aves. A espécie de peixe lacustre mais consumida é a tilápia, nas três cidades. Entre as espécies marinhas mais consumidas é o atum em Toledo e Curitiba, e o cação em São Paulo. Com relação à frequência de consumo, pode-se observar que 49,69% dos paulistanos consomem pescado mais que 3 vezes por mês enquanto em Toledo 30,81% e em Curitiba 28,86%. O consumo de pescado na grande maioria dos entrevistados, ocorre por benefício à saúde, e quando não, devido ao preço elevado. Observou-se também uma tendência dos consumidores por produtos industrializados a base de pescado nas três localidades.

Palavras – chave: Preferência de consumo de pescado. Perfil consumidores de peixes. fFrequência de consumo de peixe.

ABSTRACT

In this article it is presented a review of the main results and information of an opinion research related to the fish consumer's profile. The sample was composed by 583 people, 161 in São Paulo, 201 in Curitiba and 221 in Toledo. Among the respondents the majority were female, interviewed in supermarkets. The objective of the research was to raise the fish consumer's profile in those cities, aiming to know the consumption habits, and preferences and restrictions on their purchase. In agreement with the accomplished analysis, the meat more consumed in the three cities is the bovine, as followed by poultry. The species of freshwater fish more consumed is tilapia in the three cities. Among the marine species more consumed are the tuna in Toledo and Curitiba, and the shark in São Paulo. Regarding the consumption frequency, it can be observed that 49.69% of the persons from São Paulo consume more fish than 3 times per month, in Toledo (30.81%) and in Curitiba 28.86%, the consumption in the great majority occur for benefit to health, and if not, due to the high price. There was also observed a tendency of the consumers for industrialized products of fish in the three places.

Key words: Preference for fish consumption. Profile of the Consumer. Frequency of fish consumption.

3.1 INTRODUÇÃO

Pesquisas com consumidores são fontes geradoras de dados de interesse para as indústrias de processamento de pescado, pois permitem avaliar a atitude do consumidor com relação a um determinado produto a ser lançado no mercado. Além disto, o campo de pesquisa com consumidores também pode fornecer informações sobre as expectativas em relação aos produtos de forma a orientar os sistemas de garantia de qualidade de produção, armazenamento, transporte e comercialização ou fornecimento do mesmo.

De acordo com Aguiar (2006), a participação dos consumidores no processo produtivo por meio de fornecimento de informações sobre seus gostos e preferências, é requisito indispensável para qualquer empresa ou setor que queria buscar um diferencial no mercado, ou mesmo para sua sobrevivência.

Os consumidores são variados e o seu comportamento de compra também, sendo seu estudo fundamental para satisfazer suas necessidades. Segundo Kotler (1997), destacam-se quatro categorias de fatores que moldam seu comportamento:

- Fatores culturais: cultura do consumidor, os valores (individualismo, sucesso pessoal, eficiência e companheirismo) a que são submetidos pela sociedade onde vive, a subcultura, ou seja, menores grupos que compõem a cultura geral (nacionalidade, grupos raciais) e as classes sociais as quais as pessoas pertencem, pois tendem a se comportar como o padrão daquela classe;

- Fatores sociais: são os grupos de referência que possuem influência sobre o consumidor, tais como: a família, amigos, associações esportivas, culturais, religiosas e profissionais;

- Fatores pessoais: mais importantes são a idade e o ciclo de vida da família (casais com bebê recém nascido e outras categorias), a profissão, circunstâncias econômicas e o estilo de vida;

- Fatores psicológicos: dentre estes se destacam a motivação, a percepção, o processo de aprendizado, crenças e atitudes. Todos estes fatores são importantes para se estudar o consumidor.

Segundo Neves (2000), um outro ponto importante é analisar seu processo de decisão de compra, para entender e dar subsídios à atuação da empresa visando influenciar neste. Normalmente, tem-se o iniciador da idéia de compra de produto, o

influenciador, o decisor, o comprador e o usuário. Este processo pode ser resumido em cinco etapas descritas no Quadro 3.1.

QUADRO 3.1 - PROCESSO DE DECISÃO DE COMPRA

Reconhecimento do problema	É o princípio de todo o processo. O consumidor percebe que esta desejando satisfazer determinada necessidade, por um sinal interno (fome, sede), ou por um estímulo externo (cheiro, propaganda, outdoor).
Processo de busca de informações	Segunda etapa, o consumidor pesquisa mais informações sobre o produto, através de fontes pessoais, comerciais, públicas experimentais.
Avaliação das alternativas	Uma vez listadas algumas alternativas, os consumidores procuram selecioná-las de acordo com critérios que valorizam, tais como: desempenho, economia, sabor, cor, modelo, segurança entre outros.
Decisão de compra	Antes ainda da compra, fatores imprevistos podem ocorrer modificando a decisão, bem como atitudes e comentários dos grupos de influência. São tomadas decisões de como comprar, quando comprar, onde e como pagar.
Comportamento pós-compra	É a última etapa, onde os consumidores tomarão atitudes em relação ao produto, indo desde a externa satisfação e boca a boca positivo até tomar atitudes judiciais contra a empresa, num outro extremo.

FONTE: NEVES, 2000.

Os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade e inocuidade dos produtos alimentícios que adquirem, buscam informações a respeito de novos produtos, de que maneira são tratados os animais para o abate, qual a alimentação dos mesmos e se estes ingerem hormônios, ou não dentre outras preocupações (FRANCISCO *et al.*, 2007).

O consumo mundial de pescado tem apresentado taxas de crescimento elevadas nos últimos anos, no momento em que fatores como a preocupação com alimentação de qualidade, e freqüentes problemas de risco alimentar influenciam este comportamento. A preocupação em consumir alimentos mais saudáveis, que apresentem baixos teores de gordura, livres de colesterol e produzidos sem o uso de produtos químicos, tem contribuído para um incremento na demanda das chamadas carnes brancas, grupo ao qual pertence o peixe (MICHELS; PROCHMANN, 2002).

Segundo Michels e Prochmann (2002), a produção de pescado no Brasil tem o maior potencial do mundo, com 8.500 km de costa marítima, 5 milhões de hectares de terras alagadas (reservatórios) e 12% do total de reserva de água doce do planeta. Apesar de ser um dos líderes mundiais na produção e exportação de frango, carne suína e bovina, o pescado nunca ocupou um papel de destaque na produção de proteína animal nobre.

Entre os fatores que poderiam influenciar a demanda futura de produtos pesqueiros pode-se considerar: crescimento populacional, mudanças na situação econômica (aumento do poder aquisitivo dos consumidores), mudanças na condição social (como estilo de vida e estrutura familiar), melhoras nas estratégias de produção, elaboração, processamento e logística de distribuição, preços dos produtos pesqueiros em comparação com os de outros alimentos substitutos, globalização e crescimento do comércio internacional, entre outros (BARNI et al, 2002).

Nos últimos anos a agroindústria de processamento de pescado instalada no Brasil está passando por intenso processo de capitalização e de adoção de inovações que vêm transformando seus produtos e ampliando seus mercados. Principalmente sardinhas e atuns estão deixando de ser apenas fontes de proteínas baratas (como o foram na última década), apresentando alternativas de embalagens de alumínio, com tampas de fácil abertura, conservadas em meio *light* e com diversas alternativas de tempero, prontas para consumo e para atender diferentes gostos. Tais diferenciações atendem tanto à expansão da renda do consumidor brasileiro quanto à do mercado Argentino e de outros países espalhados por todos os continentes (GONÇALVES; PEREZ, 2007).

O pescado entrou no agronegócio e devido ao comportamento dinâmico do consumidor, que exige maior qualidade e segurança alimentar do produto, cada vez mais impõem aos produtores maior eficiência e profissionalismo na produção e comercialização do peixe e seus produtos. Isto remete para o conhecimento do mercado consumidor, para que a oferta seja dimensionada e ajustada aos gostos e preferências dos diversos segmentos do consumidor (BARBOSA *et al.*, 2007).

Neste contexto, conforme Pinheiro *et al.* (2004), a identificação do perfil do consumidor de pescado é fundamental para as decisões empresariais em diversos segmentos. Este estudo objetivou identificar o perfil do consumidor de pescado nas cidades de Toledo, São Paulo e Curitiba. E como objetivos específicos: conhecer o

perfil, os hábitos de consumo e as preferências do consumidor; conhecer os principais fatores que afetam a decisão de compra do consumidor.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 PROCEDIMENTO DA COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada em três etapas. A primeira etapa foi uma entrevista com especialistas para coletar informações sobre o que seria relevante abordar em termos de um levantamento do perfil do consumidor de pescado. A segunda etapa consistiu em elaborar o questionário e proceder com o pré-teste, que tem por finalidade validar o instrumento de coleta de dados (MALHOTRA, 2005). A terceira foi a aplicação do questionário. A amostra foi não probalística do tipo intencional (KARMEL; POLASEK, 1981), em que o consumidor era abordado e perguntado sobre a possibilidade de responder as perguntas do questionário. Com relação ao tamanho da amostra, foi fixado uma amostra de 100 a 150 entrevistados por cidade. Os questionários foram aplicados durante horários comerciais e de segunda a sexta-feira.

Para efeito dos objetivos deste estudo, foram selecionadas variáveis que fornecem indicações sobre o comportamento dos consumidores de pescado. Estas variáveis foram incorporadas a um questionário (Figura 3.1) compreendendo alguns itens como, perfil do consumidor; hábitos de consumo, fatores que afetam a decisão de consumo e hábito de consumo dos produtos industrializados. O questionário contém perguntas fechadas que estabelecem um padrão de avaliação.

PESQUISA PERFIL DOS CONSUMIDORES / ESTUDO DE PESCADO

Nome: _____ Sexo: _____ Data: _____

Estado: _____ Cidade: _____ Local: _____

1) Faixa etária (faixa de idade, anos)

☐ 15 – 20 ☐ 21 – 25 ☐ 26 – 30 ☐ 31 – 35 ☐ 36 – 40
☐ 41 – 45 ☐ 46 – 50 ☐ 51 – 60 ☐ 61 ou mais

2) Grau de escolaridade

☐ analfabeto ☐ ensino fundam. completo ☐ ensino fundam. incompleto
☐ ensino médio completo ☐ ensino médio incompleto ☐ ensino superior completo
☐ ensino superior incompleto ☐ pós-graduação completa ☐ pós-graduação incompleta

3) Renda mensal?

☐ até 1 salário mínimo ☐ 2 salários ☐ 3 salários ☐ 4 a 6 salários
☐ 7 a 9 salários ☐ 10 a 12 salários ☐ 13 a 15 salários ☐ mais que 16 salários

4) Quantos integrantes na família?

☐ 01 ☐ 02 ☐ 03 ☐ 04 ☐ 05 ☐ 06 ☐ 07 ou mais

5) Qual a carne mais consumida preferencialmente pelos integrantes da família?

☐ bovina ☐ aves ☐ suína ☐ pescado

6) Possui o hábito de consumir pescado?

☐ sim ☐ não

7) Qual o pescado consumido com maior frequência?

☐ pescado lacustre ☐ pescado marinho

8) Qual a espécie de peixe lacustre (pescado de água doce) mais consumida?

☐ tilápia ☐ carpa ☐ bagre ☐ outra

OBS: especificar qual espécie se assinalar à opção outra ou utilizar esta opção como
 não consumo de pescado de água doce,
 especificar: _____

continua

9) Qual a espécie de peixe marinho mais consumido?

- | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> flaminguinha | <input type="checkbox"/> atum | <input type="checkbox"/> salmão |
| <input type="checkbox"/> abrotea | <input type="checkbox"/> cação | <input type="checkbox"/> outra |

OBS: especificar qual espécie se assinalar à opção outra ou utilizar esta opção como não consumo de pescado marinho, especificar: _____

10) Qual a frequência de consumo de pescado?

- ☐ 1 vez ao mês ☐ 2 vezes ao mês ☐ 3 vezes ao mês ☐ + que 3 vezes ☐ só praia/campo

11) Quais as razões que levam ao consumo de pescado?

- ☐ prazer em comer ☐ benefício à saúde ☐ variar cardápio da família ☐ carne branca

12) Quais as razões que levam ao não consumo de pescado?

- ☐ custo ☐ qualidade/frescor ☐ espinhos ☐ não gosta ☐ outra

OBS: especificar qual razão se assinalar à opção outra. _____

13) Possui o hábito de consumo de produtos industrializados à base de pescado?

- ☐ sim ☐ não

14) Qual dos produtos industrializados possui o hábito de consumo? (Ordenar por preferência no máximo 3 opções)

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> filés congelados | <input type="checkbox"/> fish burger | <input type="checkbox"/> nuggets de pescado |
| <input type="checkbox"/> atum enlatado | <input type="checkbox"/> sardinha enlatada | <input type="checkbox"/> kani kama <input type="checkbox"/> patê de atum ou salmão |

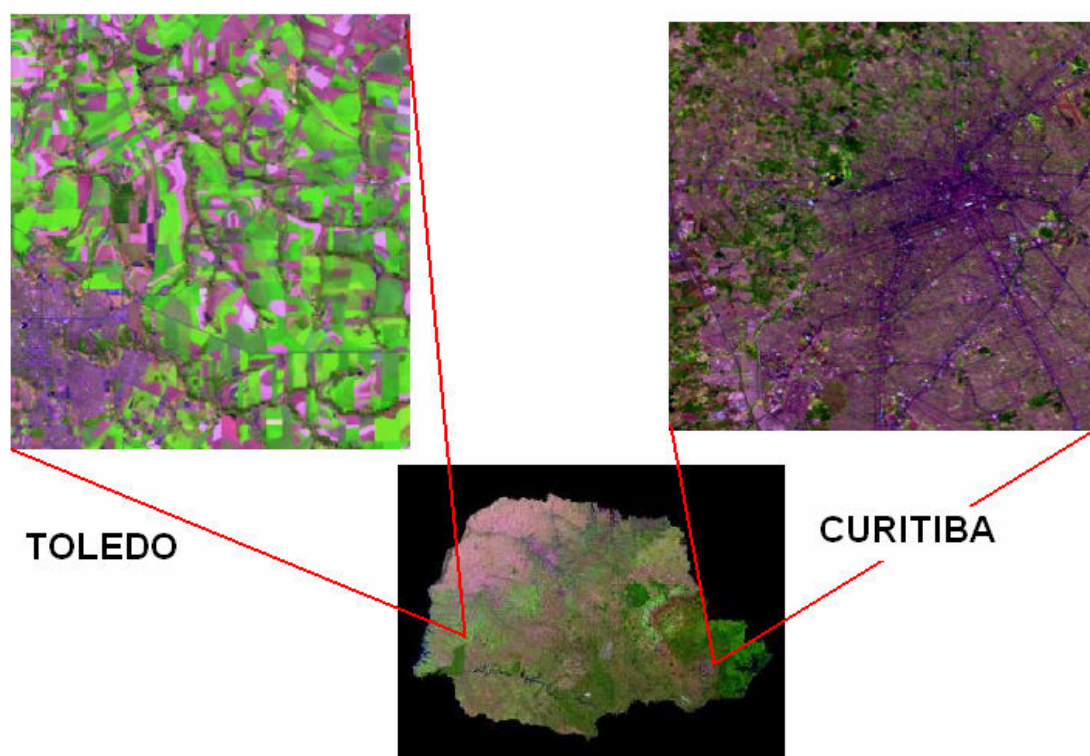
15) Se estivesse disponível no mercado consumiria patê de qual dos peixes? (Ordenar no máximo 2 opções)

- ☐ tilápia ☐ armado ☐ flaminquinha (marinho) ☐ outro (qual?)

Pesquisa elaborada para complemento de tese de doutorado de Marcelo Giordani Minozzo

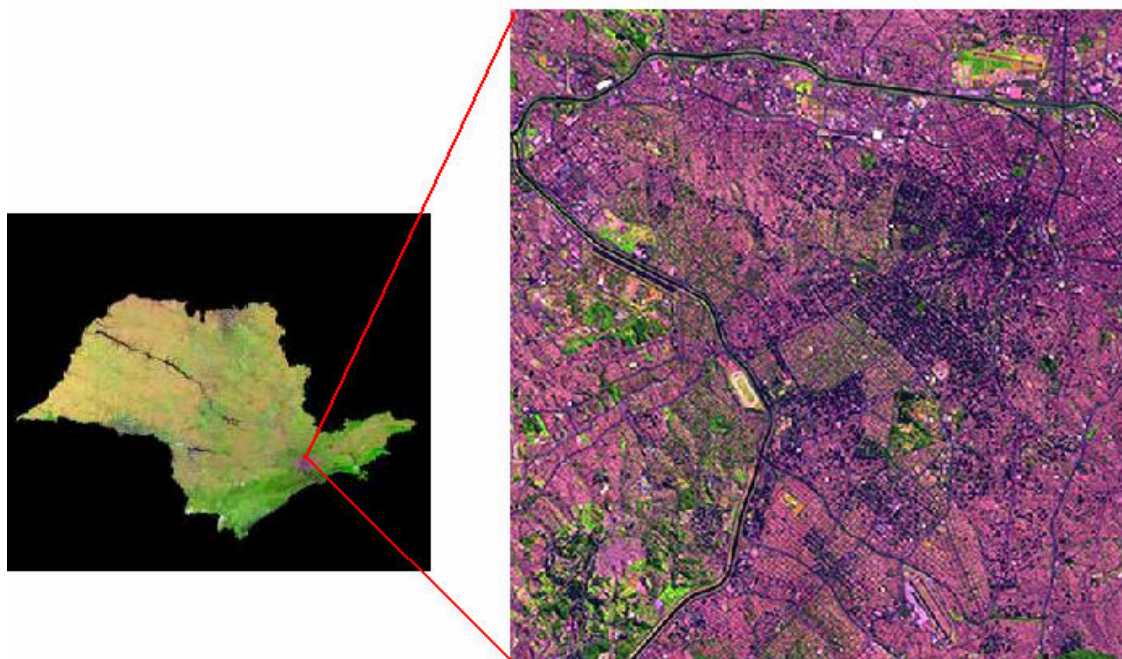
FIGURA 3.1 - MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ENTREVISTADOS

As cidades escolhidas para o levantamento foram: Curitiba (latitude: 25° 26'27''S, longitude: 49° 18'45''W), Toledo (latitude: 24° 41'15''S, longitude: 53° 41'15''W), São Paulo (latitude: 23° 33'45''S, longitude: 46° 41'15''W), como podem ser visualizadas nas Figuras 3.2 e 3.3.



FONTE: EMBRAPA, 2004.

FIGURA 3.2 - FOTO AÉREA DO ESTADO DO PARANÁ COM DESTAQUE PARA AS CIDADES DE TOLEDO E CURITIBA



FONTE: EMBRAPA, 2004.

FIGURA 3.3 - FOTOS AÉREAS DO ESTADO DE SÃO PAULO COM DESTAQUE PARA A CAPITAL PAULISTA

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada foi a entrevista pessoal com questionário estruturado, a priori nos locais de fluxo de venda (supermercados), mas muitos foram os problemas e as dificuldades encontrados para o preenchimento dos quesitos da investigação, pois a maioria dos dirigentes de supermercados não autorizou a pesquisa dentro dos estabelecimentos. As grandes redes de supermercados não admitem pesquisas de instituições de ensino de natureza acadêmica junto aos seus clientes.

Em função do exposto as entrevistas foram realizadas nas portas e estacionamento dos mesmos, bem como nos locais de maior fluxo de pessoas, abordando aleatoriamente os entrevistados, vale ressaltar também que nem todas as pessoas que eram abordadas tinham disponibilidade de tempo para corroborar com a pesquisa. Também foram selecionados os Mercados Municipais, visto que nos mesmos encontram-se uma área específica para a venda de pescado.

A pesquisa não tinha uma inclinação para a questão do gênero, aqui, faz-se necessário comentar que o público consumidor nos supermercados, em sua maioria, foi composto pelo sexo feminino. Estas totalizaram 70,59%, 52,80% e 57,71% dos entrevistados nas cidades de Toledo, São Paulo e Curitiba, dados semelhantes aos encontrados por Silva (2006), e estas são as principais clientes em quantidade e qualidade. Percebe-se que são as grandes tomadoras de decisão no momento da compra, além disso, determinam não só o seu próprio consumo, mas quase tudo o que a família irá consumir. Uma das explicações para o maior número de consumidoras, nos supermercados, é o fato que um dos papéis das mulheres é o de gestora do orçamento doméstico; muitas delas têm participação expressiva como provedora do lar. Daí sua atenção ao controle desse orçamento, aos abusos de preços e uma característica bem forte: a infidelidade ao supermercado, principalmente quando se sentem lesadas por algumas circunstâncias ou não têm a relação clara de custo-benefício.

Com relação à faixa etária, como pode ser observado na Tabela 3.1, 18,10% dos entrevistados em Toledo apresentaram-se entre 21-25 anos, seguido de 15,84% entre de 26-30 anos, sendo que as demais faixas etárias se distribuíram quase que uniformemente em torno de 10%. Em São Paulo 22,98% dos entrevistados encontram-se na faixa etária de 31-35 anos. Já em Curitiba a maioria

dos entrevistados (18,41%), encontravam-se na faixa etária de 36 a 40 anos e as faixas de 21-25, 31-45 e 41-45 encontravam-se em torno de 13% dos entrevistados.

TABELA 3.1 - FREQUÊNCIA DA FAIXA ETÁRIA NAS TRÊS CIDADES BRASILEIRAS PARA OS CONSUMIDORES ENTREVISTADOS

Características	Frequência					
	Toledo		Curitiba		São Paulo	
Faixa etária	n	%	n	%	n	%
15-20	31	14,03	8	3,98	6	3,73
21-25	40	18,10	28	13,93	33	20,50
26-30	35	15,84	19	9,45	28	17,39
31-35	25	11,31	28	13,93	37	22,98
36-40	24	10,86	37	18,41	22	13,66
41-45	19	8,60	27	13,43	11	6,83
46-50	22	9,95	22	10,95	9	5,59
51-60	25	11,31	19	9,45	12	7,45
61+	0	0,00	13	6,47	3	1,86
Total	221	100	201	100	161	100

Com relação ao grau de escolaridade dos entrevistados observa-se que 23,98% e 20,36% possuem pós-graduação completa e graduação respectivamente em Toledo. Na cidade de São Paulo 36,02% e 22,98% dos entrevistados possuem curso superior completo e incompleto, respectivamente. Na capital do Estado do Paraná as três categorias que tiveram maior representatividade foram: pós-graduação incompleta (23,88%), superior completo (22,39%) e superior incompleto (20,90%).

Em São Paulo 14,29% atestaram possuir renda de 3 salários, enquanto em Toledo 25,34% dos entrevistados. Observou-se que nas duas capitais, São Paulo (26,71%) e Curitiba (26,67%) recebem de 4 a 6 salários. Os Integrantes das famílias nas três cidades são bem diferenciados sendo que em Toledo (34,39%) e Curitiba (20,40%) as famílias são compostas por 4 integrantes e em São Paulo 31,68% correspondem a 2 integrantes por família.

Dentre as carnes (bovina, aves, suína e pescado) a mais consumida em Toledo, Curitiba e São Paulo foi à bovina com 73,30%, 41,29% e 48,45%, seguida da carne de aves com 21,72%, 23,88% e 34,16%, respectivamente. A carne de pescado ocupou a última escolha do consumidor em Toledo com 2,21%, já os

curitibanos e paulistanos têm preferência para o pescado totalizando 17,91% e 9,32% enquanto a suína 16,92% e 8,07%, respectivamente entre as duas cidades.

Verificou-se que 67,42% dos entrevistados possuem o hábito de consumo de pescado sendo a preferência para pescado lacustre, correspondendo a 90,05%. Deste total a espécie mais consumida é a tilápia seguida pela carpa e bagre, como pode ser observado em Toledo, na Figura 3.4. Hermes *et al.* (2003), realizaram um estudo de mercado para verificar o nível de inclusão de pescado na dieta alimentar dos Toledenses. Os autores observaram que 70% dos entrevistados tem preferência pela tilápia dentre outras como a carpa e espécies nativas.

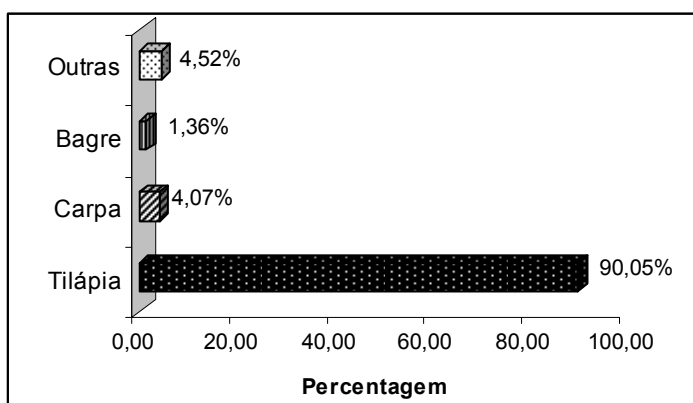


FIGURA 3.4 - ESPÉCIES LACUSTRES MAIS CONSUMIDAS EM TOLEDO

Em Curitiba, 57,21% possuem o hábito de consumo de pescado, e em maior frequência pescado lacustre (59,70%). Dentre os entrevistados, 42,79% tem preferência pela espécie tilápia dentre as outras espécies lacustres. Entre as espécies marinhas, 27,86% e 27,36% dos participantes da pesquisa optaram por atum e salmão, respectivamente.

Em São Paulo observou-se que dos entrevistados, 83,85% possuem o hábito de consumo de pescado, e dentre estes 79,50% consomem pescado marinho. A espécie lacustre mais consumida é a tilápia, com 36,75%, seguido da carpa 9,32%, bagre 5,59% e a outra opção, elegida por 48,45% dos entrevistados, destacando que destes 37,18% não consomem pescado de água doce.

Nas Figuras 3.5, 3.6 e 3.7, pode-se visualizar a preferência dos consumidores nas três cidades frente às espécies marinhas.

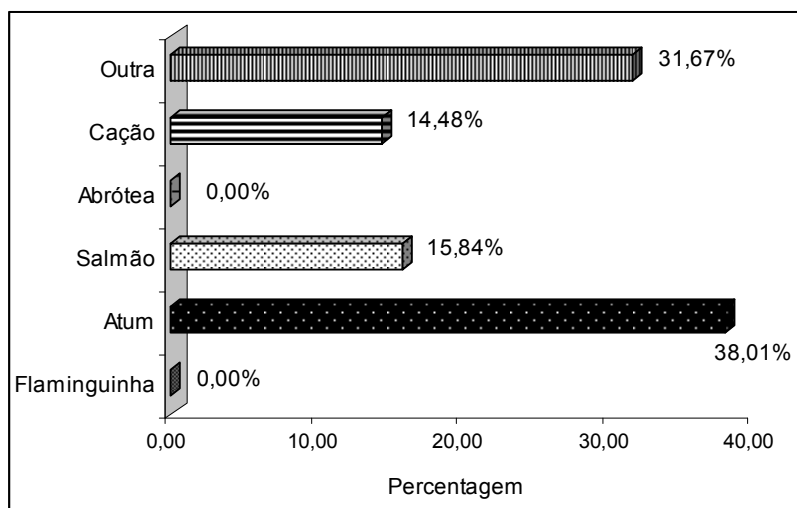


FIGURA 3.5 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAIS CONSUMIDO EM TOLEDO

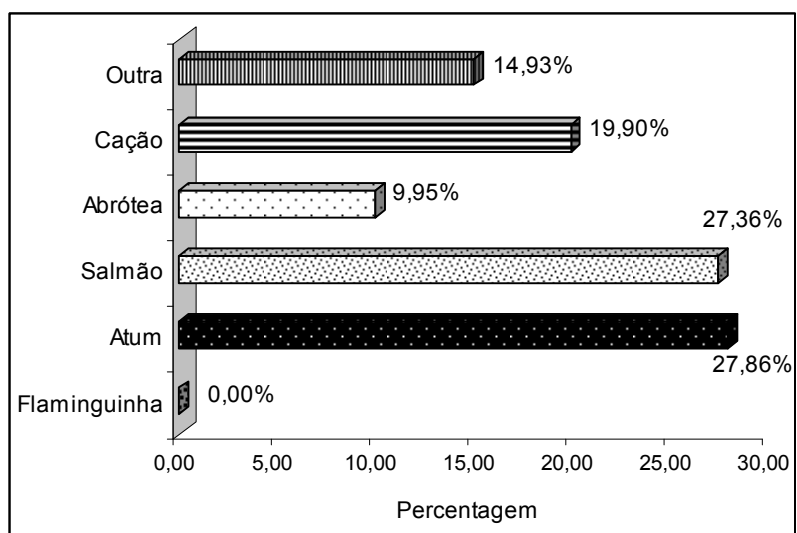


FIGURA 3.6 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAIS CONSUMIDO EM CURITIBA

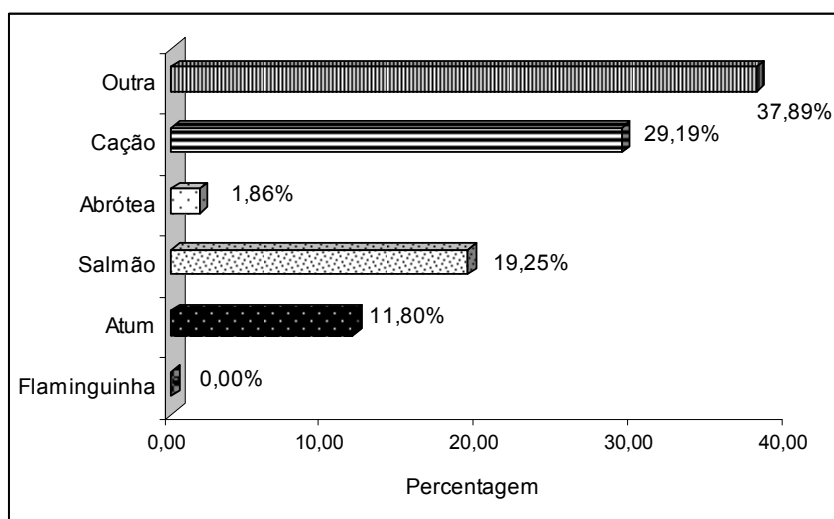


FIGURA 3.7 - ESPÉCIE DE PEIXE MARINHO MAIS CONSUMIDO EM SÃO PAULO

Ressalta-se que 31,67% dos entrevistados de Toledo, marcaram outra opção de consumo de peixes marinhos, sendo que destes 50% consomem filés de merluza. Enquanto em Curitiba 14,93% escolheram a opção outros e destes 42,05% consomem filés de merluza. Do total de entrevistados em São Paulo 37,89% marcaram outra opção de consumo de peixe marinho, sendo 57,38% consumindo filés de pescada branca.

Com relação à frequência de consumo de pescado nas três cidades em questão, observou-se que 49,69% dos paulistanos consomem pescado mais que 3 vezes por mês, ou seja, pelo menos uma vez por semana, dados menos representativos em Toledo e Curitiba, com 30,81% e 28,86% respectivamente, o que pode ser observado nas Figuras 3.8, 3.9 e 3.10.

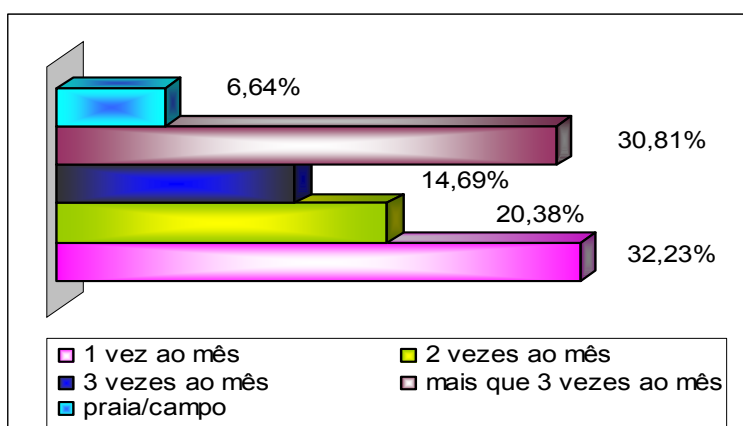


FIGURA 3.8 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM TOLEDO

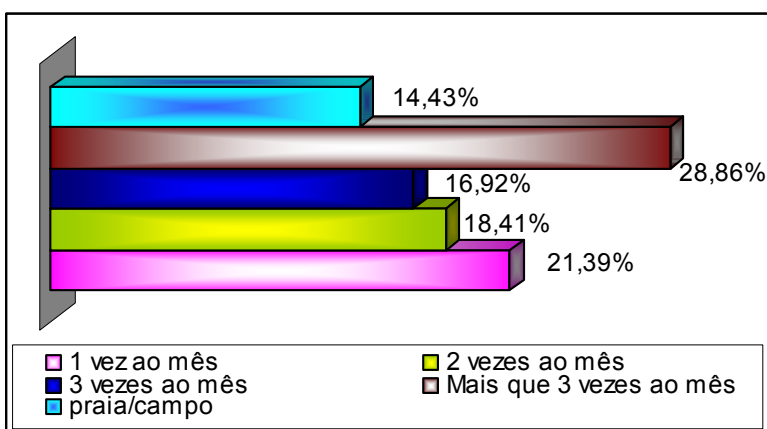


FIGURA 3.9 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM CURITIBA

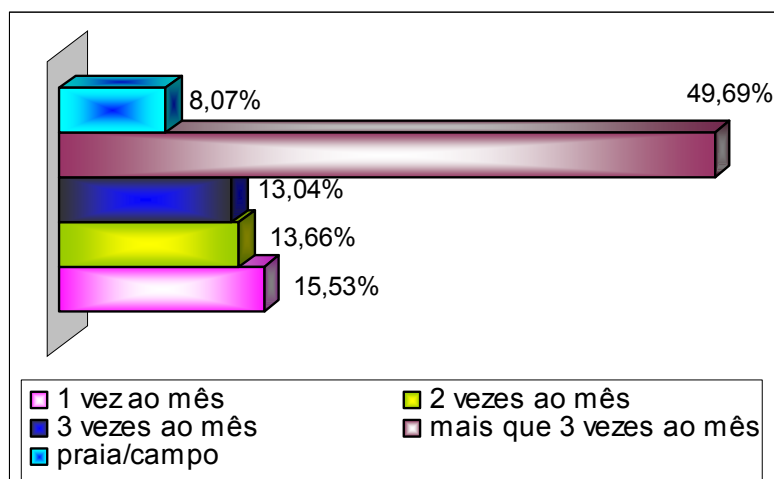


FIGURA 3.10 - FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE PESCADO EM SÃO PAULO

Dentre as razões que levam ao consumo de pescado (Figura 3.11), observou-se que as principais foram: a) o prazer em comer que obteve uma menção média de 35,16% dos entrevistados; b) benefício à saúde elegido em média por 29,85% nas três cidades.

Pineyrua *et al.* (2006), destacaram em seus estudos sobre o consumo de pescado, um cliente mais informado, exigente e com propensão a consumir produtos de alto valor agregado no seu dia a dia, o que se comprova nos dados deste estudo.

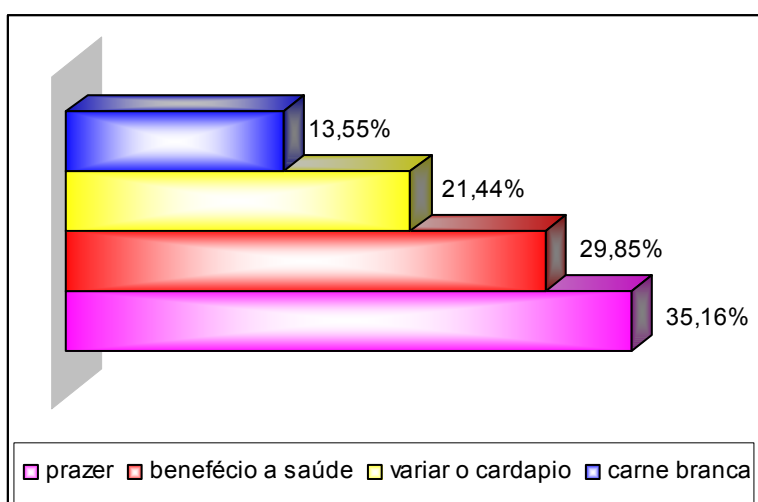


FIGURA 3.11 – MOTIVOS QUE LEVAM AO CONSUMO DE PESCADO NAS CIDADES DE SÃO PAULO, CURITIBA E TOLEDO

Um dos fatores de mais destaque em relação ao consumo de carne de peixe é a atual apreensão das pessoas com relação à saúde, longevidade e segurança

alimentar. O desejo de consumir alimentos mais saudáveis justifica também a acentuada propensão dos consumidores por alimentos com baixo teor calórico e/ou seguirem recomendações de dieta, aumentando a demanda por produtos light, diet orgânicos e funcionais (LUKIANOCENKO, 2001).

O preço do pescado é mais alto quando comparado às outras carnes, conforme destacado por uma menção média de 38,42% dos entrevistados.

Dentre as razões que levam a limitação para o consumo de pescado entre os entrevistados, ficou evidente que o fator preço elegido por 42,99% dos toledenses, 45,34% dos paulistanos e 27,86% dos curitibanos é determinante dentre os outros fatores, como a qualidade do produto disponível e quantidade de espinhos, Tabela 3.2. Estes dados são similares aos encontrados por Kubitz e Lopes (2002), onde realizaram um teste com consumidores de pescado no Brasil.

TABELA 3.2 - FREQUÊNCIA DAS RAZÕES QUE LEVAM AO NÃO CONSUMO DE PESCADO NAS TRÊS CIDADES BRASILEIRAS

Características	Frequência					
	Toledo		Curitiba		São Paulo	
Não consumo	n	%	n	%	n	%
custo	95	42,99	56	27,86	73	45,34
qualidade/frescor	40	18,10	47	23,38	43	26,71
espinhos	49	22,17	36	17,91	23	14,29
não gosta	13	5,88	25	12,44	4	2,48
outras	24	10,86	37	18,41	18	11,18
Total	221	100	201	100	161	100

As características gerais do consumo de carne do Brasil ainda são muito focadas em preço, e com o peixe não é diferente, comprovado pelos dados da presente pesquisa. Entregar um produto de valor mais baixo é de grande importância para aumentar o consumo de pescado. Contudo, hoje se busca mostrar ao cliente o alto grau de qualidade do pescado, um produto saudável, fazendo parte de um cardápio para uma vida saudável (ARIMA, 2002).

Pineyrua *et al.* (2006), estudando a cadeia do pescado constataram nos pontos de vendas observados, que não se encontra nenhum tipo de política que tire o foco do preço dos seus produtos. A informação das características funcionais e nutricionais dos produtos de pescados oferecidos, não é levada em conta na maior

parte das vendas, com rótulos/embalagens que chamem a atenção do consumidor a estas questões.

Com o intuito de obter informações sobre os produtos processados de pescado, duas perguntas no questionário foram propostas: possui o hábito de consumo de produtos industrializados de pescado, e de maneira geral quais eram. Os percentuais gerais são apresentados na Figura 3.12.

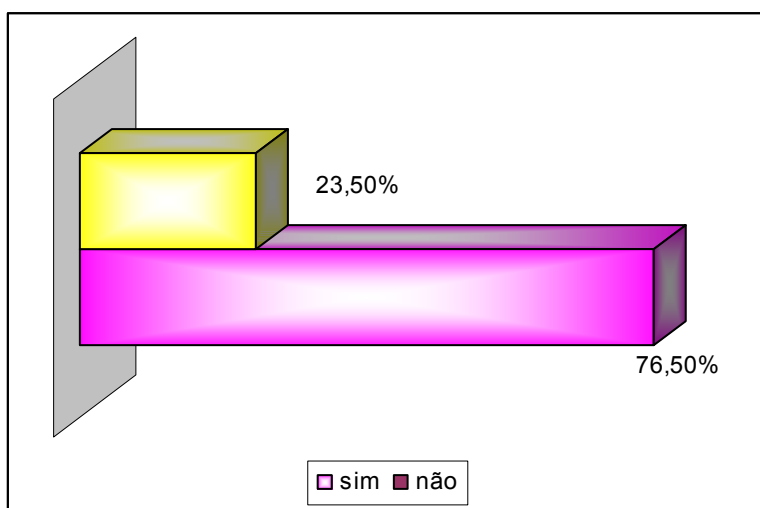


FIGURA 3.12 - PERCENTUAL GERAL DO HÁBITO DE CONSUMO DE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS DE PESCADO

O consumo de produtos industrializados de pescado foi eleito por 86,31%, 88,82% e 58,71% dos entrevistados em Toledo, São Paulo e Curitiba respectivamente, e dentre as opções disponíveis: filés congelados, *fish burger*, *nuggets*, atum e sardinha enlatados, *kani kama*, patês de atum e salmão. Os quatro mais referenciados em ordem crescente foram: filés congelados, atum enlatado, sardinha enlatada, patês de salmão e atum.

Andrade *et al.* (2004), destacaram em seus estudos, que os consumidores estão cada vez mais interessados por produtos processados a base de pescado como: filé a *rolet* (36,82%), quibe (17,36%) e *fishburger* (15,86%), como comprovado nos percentuais deste trabalho.

CONCLUSÃO

Com a referida pesquisa foi possível concluir que a frequência de consumo de pescado total foi de 68,44%, mesmo tendo como fator limitante o preço na escolha do tipo de carne. Os consumidores estão cada vez mais atentos aos fatores ligados ao benefício de uma boa alimentação e a qualidade dos produtos disponíveis no mercado consumidor.

Os consumidores com maior nível de escolaridade assinalaram o consumo de pescado relacionado ao benefício da saúde e ao prazer de consumir.

Os consumidores demonstraram ter preferência por produtos industrializados com um percentual geral de 76,50%, produtos sem espinhas, de fácil preparo e/ou prontos para consumo. Desta forma, pesquisas e desenvolvimento de novos produtos a base de pescado faz-se necessário para a introdução no mercado consumidor, aliados ao marketing dos benefícios que o pescado poderá trazer à saúde.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P.S. **Opinião do Consumidor e Qualidade da Carne de Frangos Criados em Diferentes Sistemas de Produção**. Piracicaba. 2006. 71f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências: Área de concentração em Tecnologia de Alimentos) Universidade de São Paulo.
- ANDRADE, R.L.B., WAGNER, R.L., MAHL, I., QUEIROZ, R.F., HEIN, G., MARTINS, R.S. Verificação do Consumo de Pescado na Cidade de Toledo-Pr. In: **Anais... II Simpósio Paranaense de Engenharia de Pesca & VI Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca**, Toledo: UNIOESTE, 2004.
- ARIMA, H. K. Consumo dos diferentes tipos de carne ainda é uma questão de preço – situação europeia. **TecnoCarnes**, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 1, 2002.
- BARBOSA, J. A., SANTANA, A. C., SILVA, I. M., BOTELHO, M. N., NETO, G. M. H. C. Características comportamentais do consumidor de peixe no mercado de Belém. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, Belém, v. 7, n. 1, p. 115 – 133, 2007.
- BARNI, E.J.; SILVA, M.C.; ROSA, R. de C.C.; OGLIARI, R.A. **Estudo do mercado de mexilhões em São Paulo, Curitiba e Porto Alegre**. Florianópolis: Epagri, 2002. 43p.
- EMBRAPA, Monitoramento por Satélite – O Brasil Visto do Espaço. Disponível em <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/>> Acesso em: 31/07/2007.
- FRANCISCO, D.C., NASCIMENTO, V.P., LOGUERCIO, A.P., CAMARGO, L. Characterization of the chicken meat consumer of Porto Alegre, RS, Brazil. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.37, n.1, p.253-258. 2007
- GONÇALVES, J.S., PEREZ, L.H. Comercio externo do pescado industrializado, Brasil, 1996 – 2006. **Informações Econômicas**, SP, v.37, n.4, p. 19-27. 2007.
- HERMES, C.A., MAHL, I., BRAUN, N.J., GÜTHS, R., ANDRADE, R.L.B., MARTINS, R.S. Estudo de Mercado Preliminar para Verificar o Nível de Inclusão do Peixe na Dieta Alimentar na Cidade de Toledo-Pr. In: **XIII CONBEP**, Porto Seguro, 2003.
- KUBITZA, F., LOPES, T.G.G. Com a palavra os consumidores. **Panorama da Aqüicultura**, SP, jan/fev, 2002.
- KARMEL, P. H., POLASEK, M. **Estatística geral e aplicada a economia**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1981, 589p.
- KOTLER, P. **Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 1997, 676p.
- LUKIANOCENKO, M. Sua loja vende saúde? **SuperHiper**. São Paulo, v. 27, n. 313, p. 10-19, set. 2001
- MALHOTRA, N. **Introdução a Pesquisa de Marketing**. Porto Alegre: Pearson / Prentice Hall, p. 448. 2005.
- MICHELS, I. L.; PROCHMANN, A. M. **Estudo das Cadeias Produtivas de Mato Grosso do Sul: Piscicultura**. Campo Grande: UFMS. 2002.
- NEVES, M. F. Marketing no Agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D., NEVES, M. F. **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2000. p. 109-136.
- PINHEIRO, R. M., CASTRO, G. C., SILVA, H. H., NENES, J. M. G. **Comportamento do Consumidor e Pesquisa de Mercado**. Rio de Janeiro: FGV, 2004. 234p.
- PINEYRUA, D.G.F.; FILHO, D.O.L.; FELISMINO, P.F.; SILVA, M.Y. Análise do pescado oferecido nos postos de venda em Campo Grande, sob o ponto de vista dos clientes. In: **Anais IX SEMEAD**, São Paulo: USP, 2006, 1-12p.

SILVA, P.J. **Escolhas e influências dos consumidores de alimentos na modernidade reflexiva: Um estudo de mercados**. Curitiba. 2006. 161f. Dissertação (Pós-Graduação em Sociologia) Universidade Federal do Paraná.

Marcelo Giordani Minozzo

CAPÍTULO IV

“DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES DE PATÊ CREMOSO DE TILÁPIA DO
NILO (*Oreochromis niloticus*), ARMADO (*Pterodoras Granulosus*) E
FLAMINGUINHA (*Paralichthys Brasiliensis*)”

RESUMO

O presente trabalho constituiu no desenvolvimento de formulações para a produção de patê cremoso a partir de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia, armado e flaminguinha. Teve como objetivos a caracterização microbiológica físico-química e sensorial das formulações desenvolvidas, bem como analisar a coloração por métodos instrumentais. As CMS de pescado (65%) cozida e crus (35%) foram homogeneizados em um multiprocessador, acrescidos dos demais ingredientes e condimentos. Após a homogeneização foram embutidos em embalagem de polietileno (32 mm) e pasteurizados. Foram elaboradas 11 formulações por matéria prima, segundo o delineamento para superfícies limitadas e misturas. As matérias-primas e as formulações de patê desenvolvidas encontram-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação. Quanto ao perfil de características para os patês de tilápia e armado, os atributos analisados apresentaram-se dentro dos padrões aceitáveis e excelentes de qualidade para todos os atributos, exceto para o patê de armado referente aos atributos aparência das formulações 587 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) e 743 (42% de CMS, 23% de gordura hidrogenada e 35% de água) e cor da formulação 743. As formulações 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, apresentaram uma melhor aceitação e intenção de consumo. A atividade de água foi influenciada pela concentração de CMS de pescado, quanto maior a concentração empregada nas formulações menores os valores de a_w . Relação inversa à encontrada para o pH, quanto maior as concentrações de CMS de pescado maiores os valores de pH, para as formulações de patês avaliadas.

Palavras-chave: Carne Mecanicamente Separada. Características Sensoriais. Físico-Química. Patês. Pescado.

ABSTRACT

The present study was built up in the development of formulations to production of creamy paté from mechanically separated meat (MSM) of tilapia, *armado* and *flaminguinha*. It had as objectives the physicochemical and sensorial microbiological characterization, as well as analyzes the coloration by instruments methods. The fish MMS cooked (65%) and raw (35%) were minced in a multiprocessor, added others ingredients and condiments. After homogenization, the mix was allocated in polyethylene package (32 mm) and pasteurized. From raw meat, eleven formulations were elaborated, according to delineation to limited surfaces and mixtures. The raw meat and the formulations of paté developed are in microbiological standard established by legislation. About the characteristics profile for *tilapia* and *armado* patés, the attributes analyzed presented within acceptable standards and high quality for all attributes, except to the *armado*'s paté relative to the attributes appearance of formulations 587 and 743 and color of formulation 743. The formulations 176 (53% of MSM, 23% fatty and 25% water), 251 (45% MSM, 25% fatty and 30% water) and 587 (50% MSM, 25% fatty and 25% water) to *flaminguinha*, *armado* and tilapia respectively, presented the highest averages differing statistically from others, presenting better acceptance and intention of consumption. The water activity is influenced by the concentration of fish MSM, as higher the concentration applied in the formulations lower the values of a_w . Inverted relation to that found to the pH, as higher the concentration of fish MSM higher the values of pH, to formulations of paté of evaluated patés.

Key-words: Sensorial Character. Physicochemical. Mechanical Separated Meat. Patê. Fish.

4.1 INTRODUÇÃO

O produto tem como principal objetivo: satisfazer as necessidades dos seres humanos, os existentes são inerentes aos indivíduos (necessidade de alimentação, ingestão de líquidos, proteção, auto-estima, etc.), mas também para prevenir doenças e melhorar o estado físico e mental dos consumidores. O marketing tenta transformar a necessidade em desejos. Há outras maneiras de satisfazer a necessidade, tais como: beber água, refrigerante, cerveja, mas o desejo é pelo suco, e esta linha criada através do lançamento de um produto, que agradou os consumidores, onde ficaram sabendo de sua existência, e que se encontra no ponto de venda a um preço aceitável. Novos produtos são fundamentais para o sucesso de longo prazo de uma empresa. A capacidade de inovação é o fator de diferenciação junto aos consumidores (NEVES, 2000; KOTILAINEN et al., 2006).

Segundo Penna (1999), o desenvolvimento de novos produtos é uma atividade de vital importância para a sobrevivência das indústrias. Para a área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, o desenvolvimento de novos produtos constitui um desafio importante, tanto do ponto de vista científico como aplicado, por propor um melhor aproveitamento das tecnologias aplicadas, e adaptação de novas tecnologias e o uso de matérias-primas pouco exploradas ou desconhecidas.

Segundo Graf e Saguy (1991), os delineamentos de experimentos são instrumentos usados para aperfeiçoar produtos e processos, acelerar o ciclo de desenvolvimento, melhorar a transferência dos produtos da pesquisa e desenvolvimento para manufatura e, efetivamente, solucionar problemas de fabricação. O desenvolvimento de qualquer produto alimentar envolvendo mais de um ingrediente, requer algumas formas particulares de experimentos para misturas em detrimento aos fatoriais. Delineamentos para misturas são empregados em vários experimentos para o desenvolvimento de produtos. Nestes ensaios, dois ou mais ingredientes, ou componentes, são misturados em várias proporções, e as características dos produtos resultantes são registradas (THOMPSON, 1981).

As respostas dependem somente das proporções dos componentes presentes na mistura, e não da quantidade absoluta. Contudo, se há outros fatores, tais como variáveis de processo ou a quantidade da mistura, que podem ter um efeito na resposta ou propriedade da mistura dos componentes, tais fatores podem ser incluídos nos experimentos (PIEPEL; CORNELL, 1994).

Segundo Montgomery e Voth (1994), nos experimentos com misturas não é possível variar um único ingrediente ou componente, enquanto, se mantém todos os demais constantes. Assim que a proporção de um componente é alterada, isto ocorre também com outro componente, uma vez que a soma de todos os componentes é sempre a unidade ou 100%. Por esse motivo, delineamentos experimentais convencionais não podem ser aplicados.

Uma dificuldade encontrada em muitos experimentos para misturas é que alguns dos componentes estão sujeitos ao limite superior e/ou inferior. Tais limites podem produzir regiões do delineamento com formas diferenciadas para qual é impossível utilizar alguns delineamentos, como é o caso na preparação de emulsões (BRAGA NETO, 1998).

Segundo Oetterer (1999), o pescado é um alimento funcional por apresentar cerca de 70% de ácidos graxos insaturados, e alguns destes contêm ligações ômega 3 atuantes nos processos de controle do colesterol, além do baixo teor de colesterol, situação não encontrada em nenhum outro alimento de origem animal. Uma dieta protéica, porém não necessariamente calórica é propiciada apenas pelo pescado magro, nenhuma outra carne pode oferecer semelhante composição.

O patê é um produto cozido, com tradições gastronômicas importantes e com propriedades sensoriais bastante apreciadas. Recentemente, foram lançados no mercado novos produtos, entre os quais o patê de peixe, devido às vantagens nutricionais mostrada por este produto. Este fato amplia a variedade dos patês, permitindo características sensoriais diferentes e os benefícios nutricionais obtidos como o uso do peixe como matéria-prima. Entretanto, as espécies de peixe mais utilizadas para a elaboração de patê são de alto valor comercial, como salmão, atum e anchova (BRASIL, 2001; MINOZZO; WASZCZYNSKYJ; BOSCOLO, 2008).

Existem duas denominações para patês: cremoso e pastoso. Sendo patê cremoso o produzido com parte da matéria-prima crua e outra cozida, e o patê pastoso aquele processado com a matéria-prima cozida (SGARBIERI, 1996; SIMÕES et al., 2004).

Segundo Schiffner Oppel e Lörtzing (1996), a quantidade ideal de gordura em um patê deve estar compreendida entre 20 e 60%, e seus extremos influenciam a qualidade final do produto. Um patê com menos de 20% de gordura perde sua untuosidade característica e se resseca, ficando com um aspecto repulsivo ao ser embutido, e ao ressecar-se, forma-se uma camada externa cinzenta. Se este

contém gordura suficiente e está bem cominuída evita-se a perda de água e o patê resiste a longos períodos de conservação sem deteriorar-se. A gordura empregada pode ser mole ou dura, e deve ser fresca, já que determina o aroma do produto final.

Como objetivo principal deste capítulo destaca-se o desenvolvimento de patês de flaminguinha, armado e tilápia utilizando delineamento de superfícies limitadas. Realizar a caracterização microbiológica, físico-química e sensorial das formulações desenvolvidas, bem como analisar a coloração dos patês desenvolvidos por métodos instrumentais.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Matéria-prima

As flaminguinhas foram adquiridas diretamente com pescadores na cidade de Paranaguá (PR), onde foram submetidas ao processo de limpeza, evisceração e descabeçamento e acondicionadas em gelo para posterior congelamento em freezer a $-18^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Os armados também foram adquiridos com pescadores ribeirinhos do lago de Itaipu na cidade de Santa Helena (PR), limpos de forma a utilizar o tronco do peixe. As carcaças de tilápias foram adquiridas no local de processamento, frigorífico localizado em Marechal Candido Rondon (PR).

A despolpagem foi realizada em três etapas distintas, sendo elas: primeiramente a flaminguinha, posteriormente o armado e por último a tilápia, entre uma matéria prima e outra o equipamento foi limpo para não ocorrer influência de um pescado em relação ao outro e embaladas em porções de meio quilo, conforme descritas no Capítulo II.

4.2.2 Produção dos patês

4.2.2.1 Aprimoramento da formulação base (Ensaio preliminares)

É interessante ressaltar que nos ensaios preliminares foram utilizados diferentes condições e elaboração do produto, embutideiras, diferentes combinações de CMS (carne mecanicamente separada) cozido e cru, bem como adequação das formulações quanto aos condimentos.

A priori foi verificada a preferência entre o patê cremoso e o pastoso, tendo em vista que no processo de fabricação do patê cremoso, uma porcentagem da matéria prima é cozida e outra crua e no processo do patê pastoso 100% da CMS deve ser cozida. Os dois tipos de patês (cremoso e pastoso) apresentam textura diferenciada. Para tanto se elaborou uma formulação base com CMS de tilápia para patê pastoso e cremoso conforme pode ser observado na Tabela 4.1, que foram avaliados pelo teste de aceitação, utilizando uma escala hedônica estruturada de nove pontos (ABNT,1998).

TABELA 4.1 - FORMULAÇÃO BASE DE PATÊ ELABORADO A PARTIR DE CMS DE TILÁPIA DO NILO

INGREDIENTES (%)	PATÊ CREMOSO (65% cozida; 35% crua)	PATÊ PASTOSO (100% CMS cozido)
Pescado (CMS)	47,00	47,00
Água	23,00	23,00
Proteína isolada de soja (PIS)	1,50	1,50
Sal	0,80	0,80
Sais de cura	0,15	0,15
Gordura hidrogenada	23,00	23,00
Condimentos	0,45	0,45
Eritorbato de sódio	0,20	0,20
Polifosfato	0,50	0,50
Leite em pó	0,30	0,30
Fumaça líquida	0,30	0,30
Emulsificante	0,50	0,50
Amido	1,30	1,30

4.2.2.2 Elaboração dos patês cremosos de pescado

As CMS foram descongeladas a $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas e utilizadas para preparar os patês. Na Figura 4.1 pode ser visualizado os ingredientes bem como a matéria prima utilizada para a produção dos patês.

Para a elaboração do patê cremoso 65% da matéria-prima foi cozida em forno de microondas durante 3 minutos, para desnaturar as proteínas. A CMS cozida (65%) e crua (35%) foram trituradas em multiprocessador (marca Walita). Nesta etapa, foram adicionados os demais ingredientes: água, proteína isolada de soja, sal, sais de cura, gordura hidrogenada livre de trans, pimenta branca, alho, cebola, glutamato monossódico, leite em pó, emulsificante, noz moscada, polifosfato, eritorbato de sódio, fumaça líquida, corante carmim de cochonilha e amido.

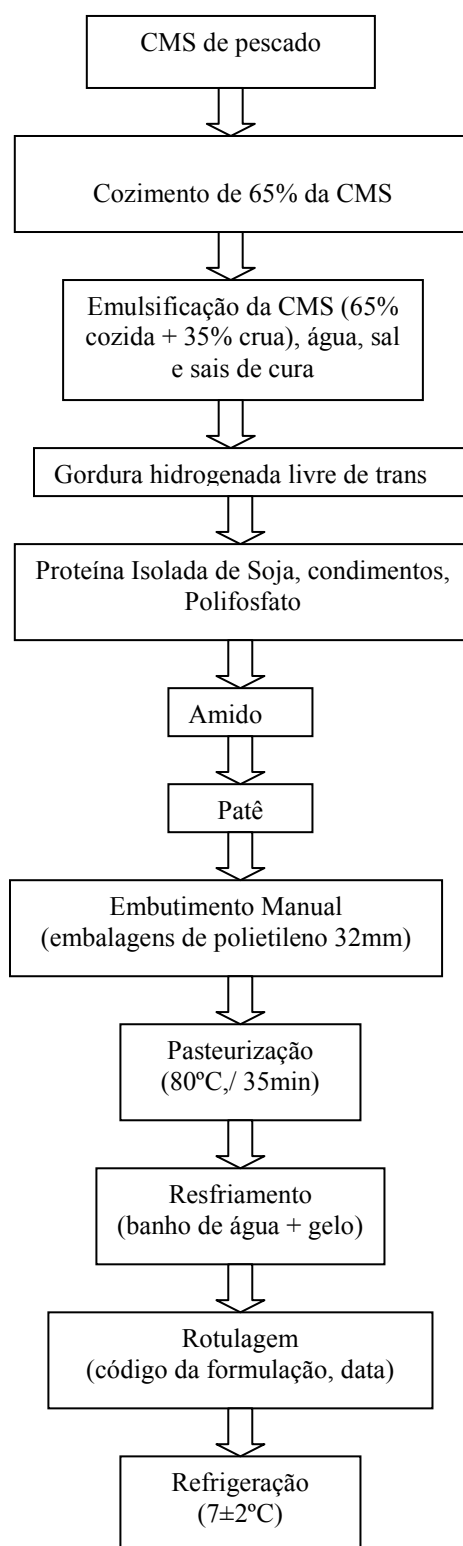


FIGURA 4.3 - FLUXOGRAMA DO PREPARO DOS PATÊS DE PESCADO

A Tabela 4.2 apresenta a formulação base para o patê de pescado, onde a quantidade de carne mecanicamente separada, água e gordura hidrogenada variaram segundo o delineamento experimental e os demais ingredientes mantiveram-se constantes.

TABELA 4.2 - FORMULAÇÃO BASE PARA O PREPARO DOS PATÊS DE PESCADO (FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA)

INGREDIENTES	Patê de pescado (%)
Pescado (CMS)	X
Água	Y
Gordura hidrogenada	Z
Sal	0,80
Sais de cura	0,15
Proteína isolada de soja (PIS)	1,50
Pimenta branca	0,08
Alho	0,10
Cebola	0,10
Glutamato monossódico	0,20
Nós moscada	0,10
Eritorbato de sódio	0,20
Polifosfato	0,50
Leite em pó	0,30
Fumaça líquida	0,30
Emulsificante	0,50
Amido	1,30
Corante carmim de cochonilla	0,067

4.2.3 Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento para superfícies limitadas e misturas, módulo do STATISTICA 7.1 (Stat-Soft, Tulsa, OK, USA) aplicando 3 variáveis: carne mecanicamente separada de pescado, água e gordura hidrogenada, já que suas proporções na mistura apresentam repercussões na formação da emulsão. Os outros ingredientes e condimentos mantiveram-se constantes. Para a formação da emulsão são indispensáveis à presença dos líquidos e do agente estabilizante, no caso, as variáveis. Portanto, os componentes do patê podem variar dentro do intervalo de zero a 100%, sendo necessários limites superiores e inferiores para esses ingredientes.

Assim, foram feitos testes preliminares baseados nos estudos de Minozzo e Waszczynskyj (2007), para patês de tilápia, estabelecendo limites inferiores e

superiores para as três variáveis e definiram-se os limites para água, gordura e CMS de pescado (Tabela 4.3), baseando-se na formação da emulsão sem separação de fases.

O delineamento para superfícies limitadas e misturas foi aplicado porque os fatores das misturas (X_i) sofrem limitações de proporção (a_i e b_i), conforme mostra a equação 1:

$$\begin{aligned} 0 \leq a_i \leq x_i \leq b_i \leq 1 \\ i = 1, 2, \dots, q \end{aligned} \quad \sum x_i = 1 \quad (1)$$

Onde:

a_i corresponde ao limite inferior; e b_i ao limite superior, e esse algoritmo gera os pontos correspondentes aos vértices, os centróides das margens e das faces, além do ponto centróide da região experimental.

Como nenhum desses componentes poderia variar na extremidade 0 e 100% foi necessária uma transformação em pseudocomponentes. Que são combinações dos componentes originais, utilizadas para redefinir as coordenadas das misturas em relação ao espaço experimental a ser efetivamente estudado. Neste caso, o planejamento experimental é aplicado apenas à área delimitada por eles, dentro da qual o modelo será válido (CORNELL, 2002). Utilizando a equação 2 podem-se obter os pseudocomponentes de cada ponto experimental (TABELA 4.3), conforme Braga Neto (1998):

$$x'_i = \frac{x_i - a_i}{1 - \sum a_i} \quad (2)$$

Onde:

x'_i = Proporção em pseudocomponentes;

x_i = proporção original a ser convertida;

a_i = proporção original mínima.

Para o caso em estudo, as proporções originais mínimas (a_i) são: 0,40 para CMS de pescado, 0,20 para a gordura hidrogenada e 0,25 para a água, o que resulta num total de 0,85, então:

$$(1 - \sum ai) = (1 - 0,85) = 0,15$$

Desta forma tem-se a seguinte equação:

$$x'_i = \frac{(xi - ai)}{0,15}$$

A Partir desta equação se obtém as seguintes transformações resultantes para cada ingrediente nas equações 3, 4 e 5:

$$\text{CMS de pescado: } x'_1 = (x_1 - 0,40)/(0,15) \quad (3)$$

$$\text{Gordura hidrogenada: } x'_2 = (x_2 - 0,20)/(0,15) \quad (4)$$

$$\text{Água: } x'_3 = (x_3 - 0,25)/(0,15) \quad (5)$$

Aplicando nas equações 3, 4 e 5 às proporções originais dos ingredientes mínimos e máximos, X_i , identificam-se os valores em pseudocomponentes conforme Tabelas 4.3.

TABELA 4.3 - DELINEAMENTO PARA SUPERFÍCIES LIMITADAS E MISTURAS COM 11 TRATAMENTOS, SENDO 2 NOS PONTOS CENTRAIS, PARA OS PATÊS DE FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA

Formulação	Componentes originais			Pseudocomponentes		
	X1	X2	X3	x'1	x'2	x'3
1V	0,55	0,20	0,25	1,0000	0,0000	0,0000
2V	0,40	0,25	0,35	0,0000	0,3333	0,6667
3V	0,50	0,25	0,25	0,6667	0,3333	0,0000
4V	0,45	0,20	0,35	0,3333	0,0000	0,6667
5C	0,50	0,20	0,30	0,6667	0,0000	0,3333
6C	0,45	0,25	0,30	0,3333	0,3333	0,3333
7C	0,53	0,23	0,25	0,8667	0,2000	0,0000
8C	0,42	0,23	0,35	0,1333	0,2000	0,6667
9C	0,48	0,22	0,30	0,5333	0,1333	0,3333
91C	0,48	0,22	0,30	0,5333	0,1333	0,3333
92C	0,48	0,22	0,30	0,5333	0,1333	0,3333

NOTA: X'1 = CMS de pescado, X'2 = Gordura hidrogenada, X'3 = Água. Onde: X'1 + X'2 + X'3 = 1 ou 100%. V = vértice, C = central. (n) = n° de repetições nos pontos.

Segundo o delineamento experimental proposto na Tabela 4.3, foram elaboradas 33 formulações, divididas em três grupos, sendo 11 formulações de flaminguinha, 11 de armado e 11 de tilápia. Procedeu-se as avaliações sensoriais para o patê de flaminguinha e com os resultados e análise, elegeu-se a formulação com as melhores médias obtidas nos testes, o mesmo foi realizado com as formulações de patê de armado e de tilápia.

Após a realização dos experimentos, as variáveis dependentes significativas foram selecionadas e a análise da metodologia de superfície de resposta foi executada. Foi avaliado o efeito combinado das variáveis independentes (carne mecanicamente separada (CMS) de pescado, água e gordura) sobre as variáveis dependentes (atributos sensoriais, pH, atividade de água e de cor instrumental). Na representação do ajuste dos valores de resposta (Y) utilizou-se a equação quadrática (6) em termos de pseudocomponentes, com restrição para $x_1 + x_2 + x_3 = 1$ (BARROS NETO; SCARMINIO; BRUNS, 2007).

$$\hat{Y} = b'_1X'_1 + b'_2X'_2 + b'_3X'_3 + b'_{12}X'_1X'_2 + b'_{13}X'_1X'_3 + b'_{23}X'_2X'_3 \quad (6)$$

Onde:

Y = estimativa da resposta, variável dependente;

b'_i = coeficientes de regressão; e

X'_i = proporção dos pseudocomponentes.

A qualidade do ajuste das equações foi expressa por coeficientes de determinação (R^2) e sua significância estatística checada pela análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Os modelos determinados também foram testados quanto ao ajuste utilizando ANOVA a nível de 5% de confiança ($p > 0,05$). O software utilizado foi o STATISTICA 7.0 (Stat-Soft, Tulsa, OK, USA).

4.2.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

A investigação dos microrganismos foi realizada no Laboratório de Controle de Qualidade da Sadia, na cidade de Toledo-Paraná. Foram realizadas avaliações microbiológicas em triplicata, para verificar a sanidade das mesmas, segundo APHA (2001).

4.2.4.1 Salmonella e Estafilococos coagulase positiva

A Pesquisa de *Salmonella* e de Estafilococos coagulase positiva seguiu a metodologia conforme descrita em APHA (2001).

4.2.4.2 Coliformes a 45°C

A contagem de coliformes a 45°C foi realizada através do sistema “Simplify Test Procedures” que utiliza Kits compostos por placas descartáveis. Esta metodologia recebeu o certificado de aprovação da AOAC 97030 de 05/03/97 determinou-se o NMP de coliformes a 45°C por g de amostra, com o auxílio de tabela que acompanha o Kit.

4.2.4.3 Contagem de *Clostridium* Sulfito-Redutores.

A contagem de *Clostridium* sulfito-redutores, foi realizada, segundo AOAC (2000). Realizou o teste de catalase (-) e coloração de Gram (+).

4.2.5 ANÁLISE SENSORIAL

4.2.5.1 Material

Os materiais necessários para a realização da análise sensorial foram:

- água mineral natural adquirida no comércio local. Conforme informações do fabricante o pH é 7,2 e a temperatura da fonte 16°C;
- material suporte - torradas tipo canapé, adquirida no comércio local;
- material descartável - copos, pratos e facas.

O sistema de organização do material e utensílios para a avaliação sensorial pode ser visualizado na Figura 4.4.

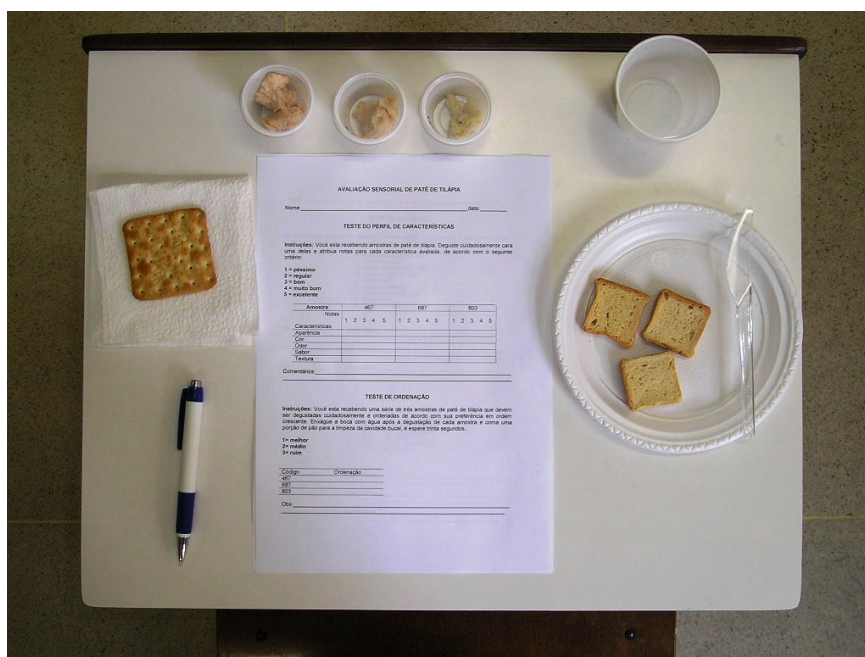


FIGURA 4.4 - ORGANIZAÇÃO DO MATERIAL PARA A REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES SENSORIAIS

4.2.5.2 Métodos

Para compor a equipe de julgadores foi elaborado um convite direto às pessoas que participaram de outros treinamentos com patê e embutidos, sendo os indivíduos selecionados em função de consumirem patê e peixe, disponibilidade e

interesse em participarem dos testes. A equipe sensorial foi composta por 30 julgadores selecionados.

Foi utilizado material descartável, isento de odor estranho, na apresentação das amostras aos julgadores.

Antes de cada teste, os julgadores receberam orientação do método e procedimento da avaliação. Em todos os testes, foi oferecida água à temperatura ambiente para todos os julgadores com o intuito de enxaguarem a boca entre as avaliações, e pão para a limpeza das papilas gustativas.

As amostras foram servidas em copos de plástico, devidamente identificados com números aleatórios de três algarismos de forma monádica. Todas as análises sensoriais foram realizadas no período das 9:30 as 11:00 horas da manhã e das 14:00 as 16:00 horas à tarde.

4.2.5.2.1 Testes preliminares

Para determinar a formulação base de produção dos patês de pescado, avaliaram-se as formulações de patê cremoso e pastoso desenvolvidas com CMS de tilápia, utilizando o teste de aceitação dos produtos elaborados. Foi aplicado o teste de aceitação nas formulações de patê pastoso e cremoso, este teste indica o quanto o julgador gostou ou desgostou de cada formulação preparada, para o qual, foi utilizada uma escala hedônica estruturada de nove pontos, segundo a ABNT (1998), sendo 1= desgostei muitíssimo e 9= gostei muitíssimo.

Com os dados gerados pode-se definir a melhor formulação, seguiu-se então para a segunda etapa dos testes preliminares.

Estes testes preliminares as amostras de patê foram servidas aos julgadores em três blocos, segundo a designação de cada matéria prima, sendo patê de flaminguinha, patê de armado e patê de tilápia. Para selecionar a melhor formulação de cada matéria prima, estas foram submetidas novamente ao teste de aceitação e a que obtiver a melhor média será a escolhida para uso nos testes subsequentes.

As 11 formulações de cada grupo foram servidas a cada julgador em três blocos, da seguinte forma:

- 4 formulações aleatórias de patê de flaminguinha;
- 4 formulações aleatórias de patê de flaminguinha; e
- 3 formulações aleatórias de patê de flaminguinha.

Garantindo que cada julgador possa analisar as 11 formulações, propostas pelo delineamento experimental apresentado na Tabela 4.3. Na seqüência foram analisadas as formulações dos patês de armado e por último o de tilápia que seguiram a mesma seqüência de apresentação ao julgador efetuada para o patê flaminguinha.

4.2.5.2.2 Teste de perfil de atributos

Para avaliar o perfil sensorial das amostras aplicou-se o teste de perfil de atributos, avaliando; aparência, cor, odor, sabor e textura (aderência de gordura no palato), e solicitou-se a cada julgador que a degustação das amostras fosse feita avaliando cada amostra em relação aos atributos especificados na ficha, utilizando uma escala verbal e numérica de 5 pontos, onde 1 = péssimo e 5 = excelente. O modelo da ficha da avaliação deste teste é apresentado na Figura 4.5.

Para o perfil de atributos, a análise dos dados foi feita com a comparação dos valores obtidos em cada atributo, para cada amostra analisadas. As médias obtidas representados no gráfico radial, para mostrar as diferenças e/ou similaridades (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PATÊ DE FLAMINGUINHA											
Nome: _____						data: _____					
E-mail: _____						Telefone: _____					
TESTE DO PERFIL DE ATRIBUTOS											
<p>Instruções: Você está recebendo amostras de patê de flaminguinha. Deguste cuidadosamente cada uma delas e atribua notas para cada característica avaliada, de acordo com o seguinte critério:</p> <p>1 = péssimo 2 = regular 3 = bom 4 = muito bom 5 = excelente</p>											
↓ Atributos/Amostra	587	695	924	426	176	251	369	743	864	648	682
Aparência											
Cor											
Odor											
Sabor											
Textura											
Comentários: _____											

FIGURA 4.5 - FICHA SENSORIAL DO TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS

4.2.5.2.3 Teste de aceitação

A aceitação dos patês desenvolvidos foi avaliada, utilizando-se um teste afetivo que indica o quanto gostou ou desgostou de cada formulação preparada (escala hedônica estruturada de nove pontos) segundo a ABNT (1998). A Figura 4.6 apresenta o modelo da ficha utilizada para o teste de aceitação dos patês de pescado.

4.2.5.2.3.1 Índice de aceitação

Os índices de aceitação foram calculados segundo Meilgaard; Civille e Caar (1999), pela porcentagem de escores 7 (Gostei moderadamente), 8 (Gostei muito) e 9 (Gostei extremamente).

TESTE DE ACEITAÇÃO	
<p>Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para expressar o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita sua sensação.</p>	
<p>(1) Desgostei extremamente</p> <p>(2) Desgostei muito</p> <p>(3) Desgostei moderadamente</p> <p>(4) Desgostei ligeiramente</p> <p>(5) Indiferente</p> <p>(6) Gostei ligeiramente</p> <p>(7) Gostei moderadamente</p> <p>(8) Gostei muito</p> <p>(9) Gostei extremamente</p>	
Código	Notas
578	
695	
924	
426	
176	
251	
369	
743	
864	
648	
682	

FIGURA 4.6 - FICHA SENSORIAL DO TESTE DE PERFIL DE ACEITAÇÃO

4.2.5.2.4 Teste de atitude de consumo

O teste de atitude foi proposto para avaliar a intenção de consumo do patê de tilápia, caso estivesse disponível ao consumidor. A Figura 4.7 demonstra o modelo da ficha utilizada para o teste de atitude para os patês de tilápia

TESTE DE ATITUDE	
(1) Nunca comeria	
(2) Comeria muito raramente	
(3) Comeria raramente	
(4) Comeria ocasionalmente	
(5) Comeria freqüentemente	
(6) Comeria muito freqüentemente	
(7) Comeria sempre	
Código	Notas
578	
695	
924	
426	
176	
251	
369	
743	
864	
648	
682	

FIGURA 4.7 - FICHA SENSORIAL DO TESTE DE ATITUDE DE CONSUMO

4.2.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

A caracterização físico-química das formulações desenvolvidas segundo o delineamento experimental de patê de flaminguinha, armado e tilápia, foram realizadas no Laboratório de Química Analítica Aplicada do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, as análises foram realizadas em triplicata e o resultado expresso pela média dos valores obtidos.

4.2.6.1 Atividade de Água (A_w)

Utilizou-se o equipamento AquaLab CX-2, da marca Decagon Devices Inc., com temperatura da amostra 20,0°C (± 1), previamente calibrados com solução de cloreto de lítio – $A_w = 0,250 \pm 0,03$ (IAL, 2005).

4.2.6.2 pH

Determinação eletrométrica utilizando pHmetro modelo TEC – 3MP da marca TECNAL, com ajuste de temperatura (25°C) e calibração, para todas as determinações. Para a determinação do pH utilizou-se o método n. 4.7.2 do IAL (2005).

4.2.6.3 Análise colorimétrica

A cor das amostras de patês de flaminguinha, armado e tilápia, foi medida no sistema L^* , a^* , b^* fornecidos pelo espectrofotômetro (colorímetro) da marca Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 45/0-L, o qual foi calibrado utilizando placas de porcelana preto e branco. Pequena quantidade da amostra foi colocada em cubas de plástico e a leitura foi feita direta no equipamento. Nesse sistema de cores L^* representa a luminosidade ($L^* = 0$ – preto e $L^* = 100$ – branco) e a^* e b^* são as coordenadas de cores responsáveis pela cromaticidade: ($+a^*$ é o vermelho e $-a^*$ é o verde, $+b^*$ é o amarelo e $-b^*$ é o azul) (HUNTERLAB, 1996).

O parâmetro Croma (C^*), que indica a cromaticidade ou intensidade de cor da amostra, também foi determinado a partir dos resultados dos atributos a^* e b^* , através da equação 5.

$$C^*=(a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad (5)$$

Ângulo *hue* (h^*), indicador de tonalidade, é o terceiro mais importante atributo de cor seguido da luminosidade e cromaticidade, os valores de tonalidade foram obtidos pela Equação 6.

$$h^* = \tan^{-1}(b^* / a^*) \quad (6)$$

4.2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente as variâncias dos tratamentos foram avaliadas quanto a sua homogeneidade pelo teste de Hartley ($\alpha = 0,05$). As médias dos tratamentos foram testadas por meio da análise de variância univariada (ANOVA), conduzida para os resultados das avaliações para determinar significância e efeitos principais entre amostras (11 por matéria-prima) e julgadores, seguido do teste de Tukey HDS ($\alpha = 0,05$) (MYERS; MONTGOMERY, 2002). Utilizou-se o *software* Statistica 7.1 (Statsoft, Tulsa, OK, USA) para todas as análises estatísticas.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente serão apresentadas algumas considerações sobre a produção dos patês, como os testes preliminares, as investigações microbiológicas, sensoriais e químicas das formulações desenvolvidas para os patês de flaminguinha, armado e de tilápia.

Embora existam várias publicações sobre patês, relacionados com a microbiologia (FROMENTIER, 1998; JUNCHER et al., 2000), patê de fígado enriquecido com Ômega-3 (ARRIGO et al., 2004), patê de presunto adicionado de globina bovina e caseinato de sódio (SILVA et al., 2003), patê de peixe (DAL-BÓ, 1999; AQUERRETA et al., 2002; ECHARTE et al., 2004; MINOZZO; WASZCZYNKCYJ; BOSCOLO, 2008), mas não foi encontrado na literatura patê onde foi utilizado como matéria-prima o armado e flaminguinha.

4.3.1 ELABORAÇÃO DA FORMULAÇÃO BASE

A produção do patê foi composta de uma série de experiências que tiveram como objetivo definir uma formulação básica do produto, a partir da qual foram propostas outras formulações com base nos dados gerados com a análise sensorial.

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, ou seja, a produção de um patê de pescado, primeiramente elaborou-se duas formulações bases, um patê cremoso e um patê pastoso formuladas com CMS de tilápia, que foram avaliados por um teste de aceitação e seus resultados submetidos à análise de variância (ANOVA).

No teste de aceitação realizado com a participação de 30 julgadores habituados ao consumo de patê, o patê cremoso obteve uma média de 7,40, este foi mais aceito que o patê pastoso que obteve uma média de 6,50. Segundo Minozzo (2005), que desenvolveu um patê cremoso a partir de filés de tilápia, observou o alto índice de aceitação nas formulações propostas, resultados estes semelhantes aos encontrados neste estudo.

Utilizou-se a posteriori a formulação base de patê cremoso, visto que esta obteve melhor aceitação pelos julgadores.

Como o peixe, apresenta uma carne de sabor mais suave que a carne vermelha, os condimentos e especiarias foram adicionados numa proporção tal que propiciou um equilíbrio no sabor, de forma que não sobressaísse o gosto do peixe e nem dos condimentos, como alho, cebola e pimenta.

Na elaboração de patês, podem ser utilizados diferentes tipos de gordura; como por exemplo, óleo vegetal, gordura de porco, margarina e gordura vegetal hidrogenada. Optou-se pela utilização da gordura vegetal hidrogenada livre de trans, por ser a mais utilizada durante a elaboração de produtos industrializados.

4.3.2 AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os resultados da avaliação microbiológica das formulações de patê de flaminguinha, armado e tilápia após 24 horas de refrigeração, encontram-se nas Tabelas 4.5, 4.6 e 4.7, respectivamente.

TABELA 4.5 - AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE FLAMINGUINHA

Análises→ Formulações ↓	<i>Coliformes</i> a 45°C (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp em 25g	<i>Estafilococos</i> Coagulase Positiva (UFC/g)	<i>Clostrídios Sulfito</i> Redutores (UFC/g)
462	$1,5 \times 10^2$	Ausente	<100	Ausente
864	$1,4 \times 10^2$	Ausente	<100	<10
587	$1,2 \times 10^2$	Ausente	<100	<10
369	$1,4 \times 10^1$	Ausente	<100	<10
924	$1,6 \times 10^2$	Ausente	<100	<10
251	$2,0 \times 10^1$	Ausente	<100	<10
176	$1,8 \times 10^2$	Ausente	<100	Ausente
743	$1,4 \times 10^2$	Ausente	<100	<10
695 (c ₁)	$1,8 \times 10^2$	Ausente	<100	Ausente
305 (c ₂)	$1,9 \times 10^2$	Ausente	<100	<10
228 (c ₃)	$2,1 \times 10^2$	Ausente	<100	<10

TABELA 4.6: - AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE ARMADO

Análises→ Formulações ↓	<i>Coliformes</i> a 45°C (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp em 25g	<i>Estafilococos</i> Coagulase Positiva (UFC/g)	<i>Clostrídios Sulfito</i> Redutores (UFC/g)
462	1,2x10 ²	Ausente	<100	Ausente
864	1,8x10 ²	Ausente	<100	Ausente
587	1,1x10 ²	Ausente	<100	<10
369	1,6x10 ¹	Ausente	<100	Ausente
924	1,2x10 ²	Ausente	<100	<10
251	1,9x10 ¹	Ausente	<100	<10
176	1,4x10 ²	Ausente	<100	Ausente
743	1,2x10 ²	Ausente	<100	Ausente
695 (c ₁)	1,5x10 ²	Ausente	<100	Ausente
305 (c ₂)	1,3x10 ²	Ausente	<100	<10
228 (c ₃)	1,1x10 ²	Ausente	<100	Ausente

TABELA 4.7 - AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊS DE TILÁPIA

Código da formulação	<i>Coliformes</i> a 45°C (UFC/g)	<i>Salmonella</i> sp em 25g	<i>Estafilococos</i> Coagulase Positiva (UFC/g)	<i>Clostrídios Sulfito</i> Redutores (UFC/g)
462	1,4x10 ²	Ausente	<100	<10
864	1,5x10 ²	Ausente	<100	<10
587	1,8x10 ²	Ausente	<100	<10
369	2,4x10 ¹	Ausente	<100	Ausente
924	2,2x10 ²	Ausente	<100	<10
251	1,2x10 ¹	Ausente	<100	Ausente
176	2,1x10 ²	Ausente	<100	Ausente
743	1,6x10 ²	Ausente	<100	<10
695 (c ₁)	1,7x10 ²	Ausente	<10	<10
305 (c ₂)	1,2x10 ²	Ausente	<100	Ausente
228 (c ₃)	1,7x10 ²	Ausente	<100	<10

A contaminação e deterioração do pescado ocorrem com mais facilidade do que a carne de aves e de mamíferos, pela sua composição química específica (pH, disponibilidade de nutrientes, etc), estrutura frágil e menor quantidade de tecido conjuntivo. Pacheco et al. (2004) enfatizaram ainda que por suas condições teciduais e maior teor de água, os pescados são mais susceptíveis às alterações enzimáticas, oxidativas e microgênicas, tornando-se por isso, mais perecível devido à autólise que ocorre mais rápido na carne de pescado. A taxa de decomposição é influenciada pelo número inicial, tipos de bactérias e condições de estocagem tais como temperatura e umidade (VAZ, 2005).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, na qual consta o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos, os seguintes padrões para produtos a base

de pescado refrigerados ou congelados: Coliformes a 45°C/g, máxima 10^3 , Estafilococos coagulase positiva/g, contagem máxima 10^3 e ausência de *Salmonella* em 25g de alimento. A Legislação Brasileira não especifica nem cita limites de tolerância para nenhum tipo de microrganismo em patê de pescado, logo foi utilizado o limite de *Clostridium* sulfito redutor a 46°C, utilizado para carnes e produtos cárneos, cuja máxima contagem é de 5×10^2 UFC/g (ANVISA, 2001)

A musculatura do pescado fresco inicialmente é estéril e sua contaminação pode ocorrer durante o processamento. Com relação aos alimentos, as bactérias podem estar presentes em maior ou menor quantidade, dependendo das condições de processamento.

Analisando os dados das Tabelas 4.5, 4.6 e 4.7, pode-se observar que não ultrapassou os padrões estabelecidos para os Coliformes a 45°C, segundo ANVISA (2001) para as formulações de patês de flaminguinha, armado e tilápia desenvolvidas, resultados semelhantes aos encontrados por Minozzo; Waszczyncyj e Boscolo (2008), onde realizaram um estudo sobre a utilização de carne mecanicamente separada de tilápia para a produção de patês cremoso e pastoso.

As concentrações para *Staphylococcus* coagulase positiva, possuem contagens inferiores a 100 UFC/g para todas as formulações de patê de flaminguinha, armado e tilápia desenvolvidas. Estes resultados encontram-se dentro do padrão estabelecido pela Legislação Vigente onde a contagem máxima é de 10^3 UFC/g. *S. aureus*, que tem no homem seu principal habitat podendo ser localizado na pele, mucosas nasais e trato respiratório.

No presente trabalho, não foi constatado a presença de *Salmonella* em 25 g nas formulações de patê desenvolvidas, resultados semelhantes aos encontrados por Dal-Bó (1999). Este microrganismo representa um caráter qualitativo e não quantitativo, ou seja, não pode haver presença do mesmo em 25g de alimento.

O habitat natural destas bactérias é o trato intestinal, e sua presença indica uma provável contaminação fecal de fontes humana ou animal (BARROS; PAIVA; PANETTA, 2002). Os peixes capturados em águas não poluídas são isentos de *Salmonella*, sendo sua contaminação feita por manuseio inadequado, equipamentos contaminados ou por contaminação cruzada.

A investigação do grupo de microrganismo *Clostridium* sulfito redutores a 46°C apresentaram contagens inferiores a 10 UFC/g, estando dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação Vigente ($5,2 \times 10^2$), para carnes e produtos cárneos.

Estes resultados assemelham-se aos encontrados por Dal-Bó (1999), que desenvolveu um patê com surimi de carne de cação martelo e Minozzo; Waszczyncyj e Boscolo (2008), com patê de tilápia utilizando CMS.

Os resultados microbiológicos desta pesquisa são similares aos encontrados por Macari (2007), onde desenvolveu um embutido cozido de tilápia do Nilo e investigou os seguintes grupos de microrganismos, Coliformes a 45°C, *Staphylococcus* coagulase positiva, pesquisa de *Salmonella* sp e *Clostridium* sulfito redutor. A pesquisadora supracitada adequou a legislação para o produto desenvolvido, pois ainda não existe legislação apropriada para esse derivado de pescado.

4.3.3 CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL

Os dados obtidos na avaliação sensorial para os atributos, aparência, cor, odor, sabor, textura, aceitação global e de atitude de consumo dos patês de flaminguinha, armado e tilápia (Tabelas 4.8, 4.9 e 4.10), mostram que as variâncias entre as notas referentes aos atributos avaliados foram homogêneas ($p > 0,05$). Assim, estes resultados puderam ser submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey para identificar diferenças entre as médias de cada atributo das amostras avaliadas. O teste de homogeneidade em dados sensoriais serve para provar que os mesmos encontram-se dentro de uma faixa normal de distribuição, sendo considerados potenciais para serem submetidos aos testes de média (Duncan, Fisher ou Tukey).

TABELA 4.8 - MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE ATRIBUTOS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA

Formulação	Aparência	Cor	Odor	Sabor	Textura	Aceitação	Atitude
462(55%P:20%G:25%A)	3,61 ^a	3,42 ^{ad}	3,51 ^{ac}	3,45 ^{ac}	3,84 ^{ab}	6,80 ^{ab}	4,45 ^{cd}
864(40%P:25%G:35%A)	3,09 ^{cd}	3,29 ^{bcd}	3,61 ^{ac}	3,61 ^{ac}	3,03 ^{cde}	6,48 ^{ab}	4,09 ^{bcd}
587(50%P:25%G:25%A)	3,19 ^{bc}	3,54 ^{ab}	3,35 ^{abc}	3,35 ^{abc}	3,41 ^{bcd}	6,77 ^{ab}	4,45 ^{cd}
369(45%P:20%G:35%A)	3,19 ^{bc}	2,96 ^{bcef}	3,19 ^{abc}	2,83 ^c	2,84 ^e	5,97 ^b	3,38 ^d
924(50%P:20%G:30%A)	3,61 ^a	3,58 ^a	3,40 ^{abc}	3,58 ^{ac}	3,61 ^{ab}	7,03 ^{ab}	4,58 ^{ac}
251(45%P:25%G:30%A)	3,45 ^b	3,22 ^{bcde}	3,45 ^{abc}	3,61 ^{ac}	3,51 ^{bc}	6,93 ^{ab}	4,54 ^{acd}
176(53%P:23%G:25%A)	4,09 ^a	3,94 ^a	3,80 ^a	3,80 ^a	4,10 ^a	7,30 ^a	5,35 ^a
743(42%P:23%G:35%A)	2,80 ^{bcd}	2,74 ^{bcef}	2,83 ^b	3,12 ^{bc}	2,98 ^{de}	6,09 ^b	3,38 ^d
695(48%P:22%G:30%A)	2,45 ^d	2,64 ^{cf}	3,16 ^{bc}	3,22 ^{bc}	3,00 ^{de}	6,16 ^b	3,96 ^{bcd}
305(48%P:22%G:30%A)	2,61 ^d	2,54 ^f	3,12 ^{bc}	3,48 ^{bc}	3,09 ^{cde}	6,19 ^b	3,67 ^{bd}
228(48%P:22%G:30%A)	2,64 ^{cd}	2,61 ^f	3,09 ^{bc}	3,09 ^{bc}	2,77 ^e	6,13 ^b	4,00 ^{bcd}
P _{amostra} (Hartley)	0,3531	0,2237	0,0509	0,0961	0,3665	0,0610	0,0796
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000

NOTA: P= CMS de flaminguinha; G= gordura hidrogenada; A= água. N = 30.

NOTA ESPECÍFICA: Aparência, cor, odor, sabor e textura – utilizado uma escala de 5 pontos.

Aceitação – utilizado uma escala hedônica de 9 pontos, 9 = gostei muitíssimo.

Atitude – – utilizado uma escala de 7 pontos.

Como pode ser observado na Tabela 4.8, os atributos aparência e cor nas formulações 743 (42% de CMS, 23% de gordura e 35% de água), 695 (48% de CMS, 22% de gordura e 30% de água), 305 (c₂) e 228 (c₃), correspondem ao padrão inaceitável de qualidade, as demais formulações encontram-se dentro dos padrões aceitáveis e de excelente de qualidade. Para os atributos odor e sabor, observa-se que as formulações 743 e 369 (45% de CMS, 20% de gordura e 35% de água) respectivamente, apresentaram média de 2,83, padrões inaceitáveis de qualidade, as demais formulações encontram-se dentro dos padrões aceitáveis de qualidade.

Analisando os resultados da Tabela 4.8 quanto à aceitação e atitude, a formulação 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água) com médias 7,30 e 5,35 respectivamente, diferiu das demais formulações a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) apresentando uma melhor aceitação e atitude de consumo para esta região em estudo e também obteve as melhores notas para todos os atributos avaliados no perfil de características. Mesmo sendo um pescado marinho e consequentemente apresentando sabor e odor mais forte, a formulação com 53% de CMS,

considerando uma variação na quantidade de CMS que foi de 40 a 55%, apresentou as melhores notas nas avaliações sensoriais.

TABELA 4.9 - MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE ATRIBUTOS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE ARMADO

Formulação	aparência	Cor	odor	Sabor	textura	Aceitação	Atitude
462(55%P:20%G:25%A)	3,45 ^{abc}	3,51 ^{abc}	3,38 ^a	3,32 ^a	3,29 ^{bcd}	6,90 ^{ab}	4,45 ^{bc}
864(40%P:25%G:35%A)	3,19 ^{abc}	3,45 ^{abc}	3,54 ^a	3,74 ^a	3,61 ^{abcd}	6,61 ^b	3,80 ^c
587(50%P:25%G:25%A)	2,87 ^{bc}	3,06 ^{bc}	3,32 ^a	3,41 ^a	3,35 ^{abcd}	5,51 ^c	2,84 ^d
369(45%P:20%G:35%A)	3,19 ^{abc}	3,32 ^{abc}	3,22 ^a	3,51 ^a	3,03 ^d	6,58 ^b	3,65 ^{cd}
924(50%P:20%G:30%A)	3,13 ^{abc}	3,30 ^{abc}	3,40 ^a	3,33 ^a	3,36 ^{abcd}	7,29 ^a	5,45 ^a
251(45%P:25%G:30%A)	3,16 ^{abc}	3,35 ^{abc}	3,54 ^a	3,51 ^a	3,29 ^{bcd}	7,35 ^a	5,06 ^{ab}
176(53%P:23%G:25%A)	3,13 ^{abc}	3,16 ^{abc}	3,38 ^a	3,58 ^a	3,58 ^{abcd}	6,77 ^{ab}	5,23 ^{ab}
743(42%P:23%G:35%A)	2,80 ^c	2,90 ^c	3,41 ^a	3,25 ^a	3,13 ^{cd}	5,77 ^c	2,90 ^d
695(48%P:22%G:30%A)	3,58 ^a	3,64 ^{ab}	3,32 ^a	3,74 ^a	4,03 ^a	7,16 ^{ab}	3,87 ^c
305(48%P:22%G:30%A)	3,58 ^a	3,77 ^a	3,41 ^a	3,77 ^a	4,00 ^{ab}	7,19 ^{ab}	3,87 ^c
228(48%P:22%G:30%A)	3,51 ^{ab}	3,77 ^a	3,38 ^a	3,74 ^a	3,77 ^{abc}	7,03 ^{ab}	3,75 ^c
P _{amostra} (Hartley)	0,6798	0,2629	0,9304	0,4496	0,7511	0,1495	0,0967
P _{amostra} (ANOVA)	0,0010	0,0002	0,9783	0,1572	0,0000	0,0000	0,0000

NOTA: P= CMS de armado; G= gordura; A= água. N = 30

NOTA ESPECÍFICA: Aparência, cor, odor, sabor e textura – utilizado uma escala de 5 pontos.

Aceitação – utilizado uma escala hedônica de 9 pontos, 9 = gostei muitíssimo.

Atitude – utilizado uma escala de 7 pontos.

Como pode ser observado na Tabela 4.9, exceto os atributos aparência nas formulações 587 (50% de CMS, 25 % de gordura e 25 % de água) e 743 (42% de CMS, 23% de gordura e 35% de água) e cor na formulação 743, que apresentam uma média de 2,87, 2,80 e 2,90 que correspondem ao padrão inaceitável de qualidade, os demais atributos analisados nas onze formulações de patê de armado encontram-se dentro dos padrões aceitáveis e de excelente de qualidade. Não foi constatada diferença significativa a 5% de probabilidade para os atributos odor e sabor nas formulações analisadas. Para o atributo aparência, observa-se que as formulações 695 (48% de CMS, 22% de gordura e 30% de água) e 305 (48% de CMS, 22% de gordura e 30% de água), (repetições no ponto central) apresentaram as melhores médias de 3,58, e para a textura a formulação 695 diferiu estatisticamente com a melhor média de 4,03 alcançada para este atributo.

TABELA 4.10 - MÉDIA DOS TESTES DE PERFIL DE ATRIBUTOS, ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA

Formulações	aparência	cor	odor	sabor	textura	aceitação	Atitude
462(55%P:20%G:25%A)	3,18 ^{cd}	3,06 ^a	3,53 ^{abc}	3,47 ^{ab}	3,47 ^{ab}	6,76 ^{abc}	4,65 ^{abcd}
864(40%P:25%G:35%A)	3,29 ^{bcd}	3,35 ^a	3,41 ^{abc}	3,47 ^{ab}	3,65 ^{ab}	6,94 ^{abc}	4,65 ^{abcd}
587(50%P:25%G:25%A)	3,88 ^a	3,71 ^a	3,88 ^a	3,82 ^{ab}	3,88 ^{ab}	7,53 ^a	5,24 ^a
369(45%P:20%G:35%A)	3,65 ^{abc}	3,41 ^a	3,70 ^{ac}	3,41 ^{ab}	3,88 ^{ab}	7,06 ^{abc}	4,82 ^{abc}
924(50%P:20%G:30%A)	3,23 ^{cd}	3,24 ^a	3,47 ^{abc}	3,41 ^{ab}	3,29 ^b	6,35 ^{abc}	4,23 ^{bcd}
251(45%P:25%G:30%A)	3,58 ^{abcd}	3,41 ^a	3,82 ^a	3,82 ^{ab}	4,00 ^{ab}	7,11 ^{abc}	4,94 ^{ab}
176(53%P:23%G:25%A)	3,76 ^{ab}	3,64 ^a	3,76 ^a	4,06 ^a	4,11 ^a	7,35 ^{abc}	5,11 ^a
743(42%P:23%G:35%A)	3,11 ^c	3,41 ^a	3,41 ^{abc}	3,47 ^{ab}	3,47 ^{ab}	6,47 ^{abc}	4,47 ^{abcd}
695(48%P:22%G:30%A)	3,52 ^{abcd}	3,29 ^a	3,23 ^{bc}	3,06 ^b	3,59 ^{ab}	5,82 ^c	3,94 ^d
305(48%P:22%G:30%A)	3,35 ^{bcd}	3,23 ^a	3,11 ^c	3,11 ^b	3,64 ^{ab}	6,18 ^{bc}	4,05 ^{cd}
228(48%P:22%G:30%A)	3,47 ^{abcd}	3,29 ^a	3,17 ^c	3,23 ^{ab}	3,64 ^{ab}	6,23 ^{abc}	4,29 ^{bcd}
P _{amostra} (Hartley)	0,9402	0,9786	0,6068	0,5065	0,7196	0,1336	0,7947
P _{amostra} (ANOVA)	0,0341	0,2242	0,0310	0,0054	0,0463	0,0006	0,0214

NOTA: P= CMS de armado; G= gordura; A= água. N = 30

NOTA ESPECÍFICA: Aparência, cor, odor, sabor e textura – utilizado uma escala de 5 pontos.

Aceitação – utilizado uma escala hedônica de 9 pontos, 9 = gostei muitíssimo.

Atitude – utilizado uma escala de 7 pontos.

Como podem ser observados na Tabela 4.10 todos os atributos analisados nas onze formulações de patê de tilápia encontram-se dentro dos padrões aceitáveis e excelente de qualidade. Não ocorreu diferença significativa a 5% de probabilidade para o atributo cor nas formulações analisadas, para o atributo aparência, observa-se que a formulação 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água), apresentou a melhor média de 3,88, para o atributo odor as formulações que obtiveram as melhores médias e com diferença estatística foram as 587, 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25 % de água) respectivamente 3,88, 3,82 e 3,76. A formulação 176 apresentou melhores médias para os atributos sabor e textura, conforme apresentado na Tabela 4.10.

Moreira et al. (2008), desenvolveram um embutido emulsionado tipo “mordadela” elaborado com tilápia, e observaram nas avaliações sensoriais utilizando uma escala estruturada de 7 pontos, variando de 1= desgostei muito a 7 = gostei muito, valores de 5,0 para aparência, 4,9 para cor, 5,4 para odor, 5,3 para

sabor e 4,8 para textura, valores inferiores aos encontrados neste estudo em que se utilizou uma escala de 5 pontos para os patês de tilápia.

No mercado consumidor foi encontrado apenas o patê de atum e de salmão, tendo estes peixes características físico-químicas e sensoriais bem diferenciadas. Devido a este fato, os patês não foram avaliados concomitantemente com as formulações desenvolvidas.

Aqueretta et al. (2002), desenvolveram patês com carne de cavala e de fígado de atum e obtiveram notas inferiores no teste de perfil de atributos, quanto a avaliação, odor e gosto de peixe foram considerados muito fortes, especialmente nas formulações onde continham maior quantidade de fígado de atum.

Beirão e Dal-Bó (1999), em estudos realizados com patê de carne de cação-martelo, observaram que a formulação ao qual continha páprica doce, agindo de certa forma como corante, foi à formulação que obteve melhores notas no atributo cor, este resultado é similar aos encontrados neste trabalho, no qual foi utilizado corante carmim de cochonilla, nas formulações de patê desenvolvidas.

Para as formulações de patê com CMS de tilápia e flaminguinha, a formulação 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) com relação a textura, considerando que a concentração de pescado nas formulações variou de 40 a 55%, a concentração de 53% de CMS de pescado inferiu na determinação da textura do produto. As formulações foram compostas por uma porcentagem de amido, e conforme explicado por Pardi et al. (1993) o amido atua como agente ligante, este ao incorporar água ocorre um intumescimento, desta forma favorece a capacidade de retenção de água dos tecidos musculares. O amido usado nos embutidos cárneos cozidos ou escaldado contribui para redução do custo da produto e diminuição da matéria – prima inferindo na textura do produto final.

Analisando os resultados apresentados nas Tabelas 4.8, 4.9 e 4.10 as formulações 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, apresentaram as maiores médias para aceitação e atitude de consumo.

Inhamuns, Mendonça e Oliveira (2004), encontraram média de aceitação global de 8,4, para empanado tipo “nugget” de carne triturada de Acará – prata

(*Chaetobranchius semifasciatus*) originário da bacia amazônica, valores superiores aos encontrados neste estudo para patês de pescado.

Silva et al. (2009), utilizaram a fauna acompanhante do camarão para a produção de lingüiça e hambúrguer, observaram uma boa aceitação para as formulações propostas. Ribeiro et al. (2008), elaboraram lingüiça de peixe voador (*Cheilopogon cyanopterus*), e obtiveram valores médios de aceitação global de 7,06 valor inferior aos encontrados neste estudo para as formulações 176, 251 e 587 de patê de flaminguinha, armado e tilápia respectivamente.

A Tabela 4.11 apresenta as equações e os coeficientes de determinação ajustados dos modelos quadráticos obtidos para os atributos sensoriais dos patês de tilápia e flaminguinha. Modelos quadráticos significativos ($p < 0,1$), sem falta de ajuste ($p > 0,05$) foram obtidos para cor, aceitação e atitude de consumo dos patês de tilápia e cor e odor para os patês de flaminguinha. Para os demais atributos os modelos não foram significativos ($p > 0,05$), e para o atributo odor nos patês de armado, o modelo quadrático foi significativo ($p < 0,1$), sem falta de ajuste ($p > 0,05$), no entanto, não se justificou aplicar o modelo quadrático, uma vez que não houve diferença estatística entre as amostras.

TABELA 4.11 - EQUAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS MODELOS QUADRÁTICOS OBTIDOS PARA OS ATRIBUTOS SENSORIAIS SIGNIFICATIVOS

Equação		R^2	P	Falta de ajuste (p)
PATÊ TILÁPIA				
Cor	$Cor = 3,78X_1 + 3,12X_2 + 3,29X_3 - 1,14X_1X_3$	0,92	0,0104	0,1172
AC	$AC = 6,82X_1 + 19,76X_2 + 8,58X_3 - 4,73X_1X_3 - 24,04X_2X_3$	0,86	0,0297	0,3666
AT	$AT = 4,65X_1 + 13,52X_2 + 6,04X_3 - 3,81X_1X_3 - 17,13X_2X_3$	0,84	0,2482	0,3281
PATÊ DE FLAMINGUINHA				
Cor	$Cor = 4,03X_1 + 3,13X_2 + 2,74X_3$	0,97	0,0002	0,0573
Odor	$Odor = 3,11X_1 + 4,70X_2 + 3,72X_3 + 0,85X_1X_3$	0,96	0,0381	0,1024

NOTA: X'1 = Pescado, X'2 = gordura, X'3 = água; R^2 = coeficiente de determinação; p (nível de probabilidade) com 5% de confiança: modelo significativo para $p < 0,05$, sem falta de ajuste para $p > 0,05$. AC: aceitação; AT: atitude de consumo.

Os modelos obtidos foram equações quadráticas, o que resulta em combinações binárias. Os coeficientes de determinação (R^2) variaram de 84% a 97%, e a partir dos modelos de equações quadráticas criou-se os gráfico de superfície de resposta, como podem ser visualizados nas Figuras 4.8 a 4.10.

Na Figura 4.8, observa-se pela superfície de resposta, que maiores concentrações de pescado tendem a melhorar a cor do patê de tilápia, esta afirmativa pode ser confirmada analisando a Tabela 4.10 (p.143). As formulações 587 e 176 apresentaram as maiores notas para o atributo cor.

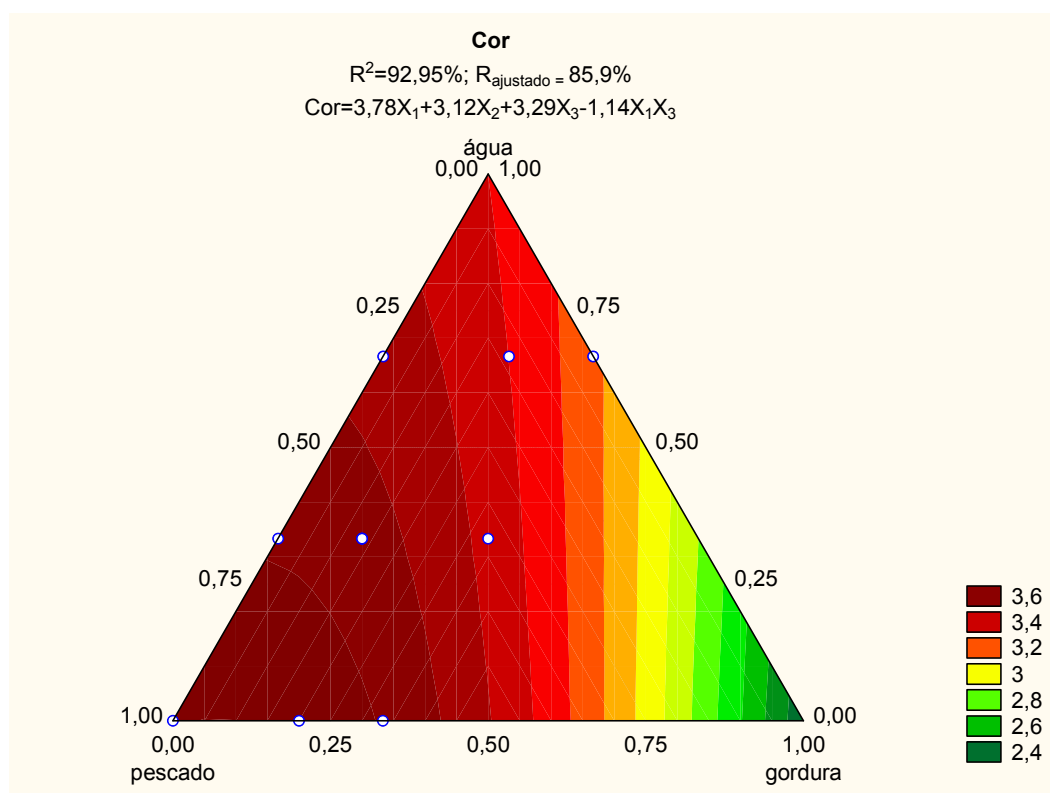


FIGURA 4.8 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A COR DOS PATÊS DE TILÁPIA

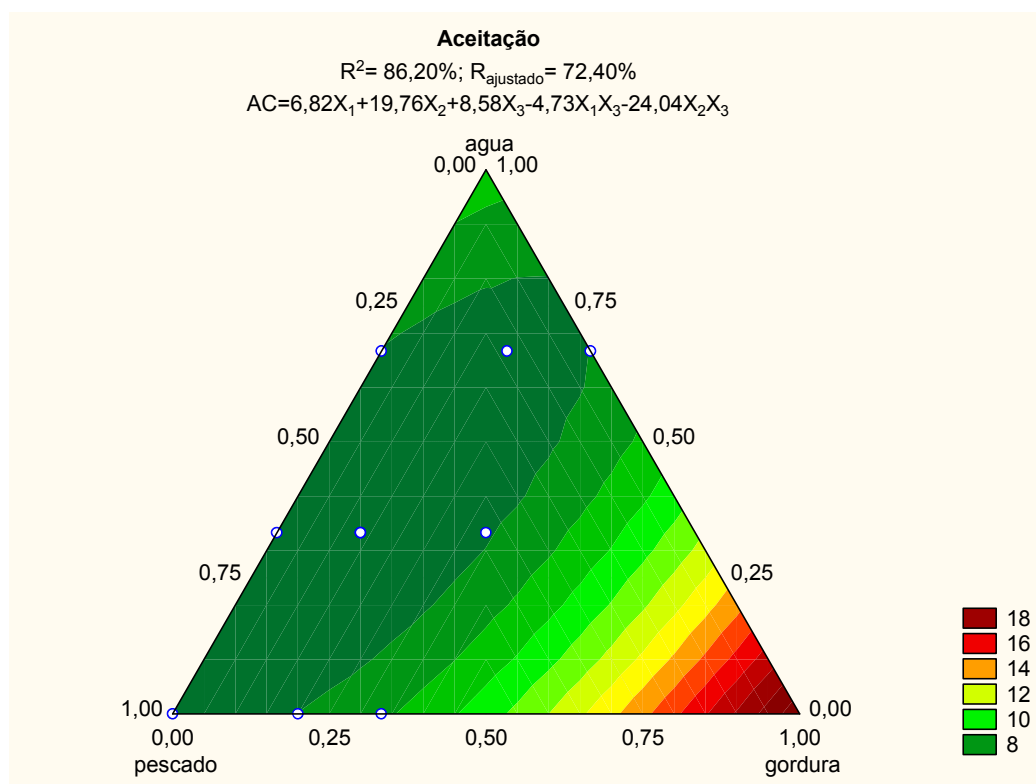


FIGURA 4.9 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ACEITAÇÃO DOS PATÊS DE TILÁPIA

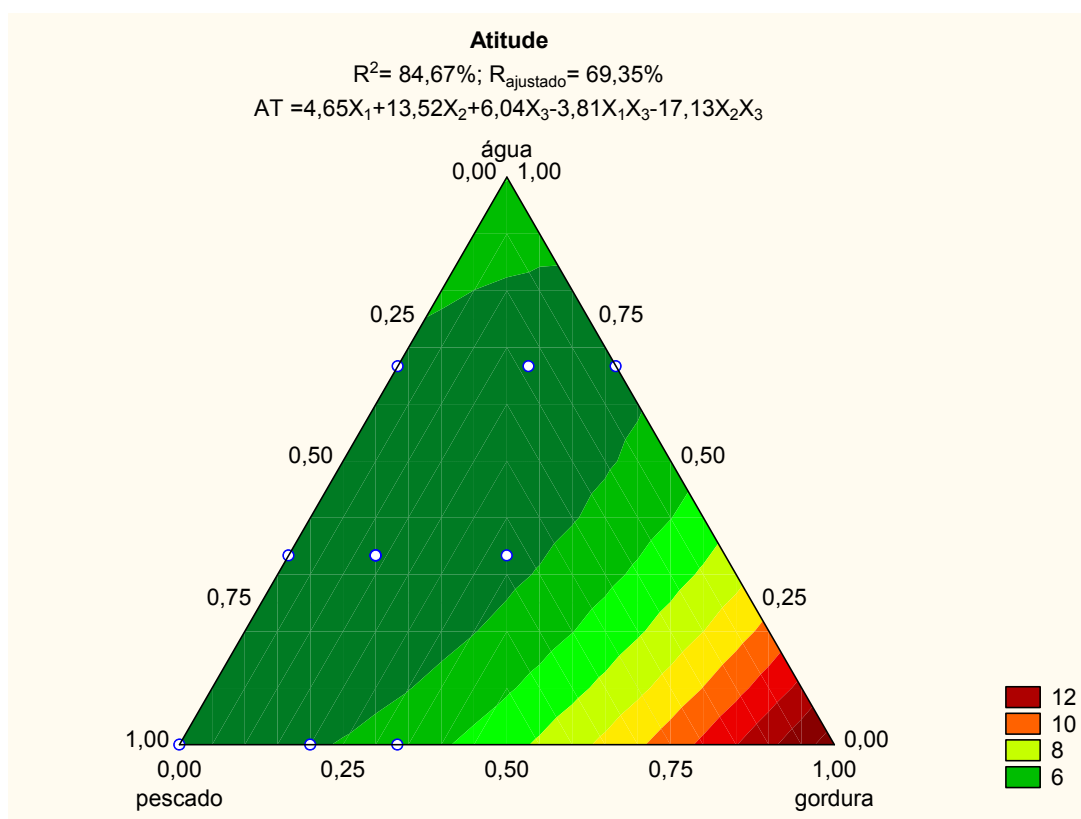


FIGURA 4.10 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATITUDE DE CONSUMO DOS PATÊS DE TILÁPIA

Para a aceitação e atitude de consumo dos patês de tilápia, Figuras 4.9 e 4.10, respectivamente, notas menores para estes atributos, foram observadas para a região experimental com maiores concentrações de pescado, sendo inversamente proporcional. Do ponto de vista econômico, para uma variação de CMS de 40 a 55%, formulações de menor custo com relação a matéria prima de maior custo, são as mais aceitas.

Na Figura 4.11, observa-se que notas mais altas para o atributo cor dos patês de flaminguinha (>3,8) foram obtidas na área experimental com teor maior de pescado, indicando que a quantidade de pescado (flaminguinha) interfere no atributo cor das formulações desenvolvidas.

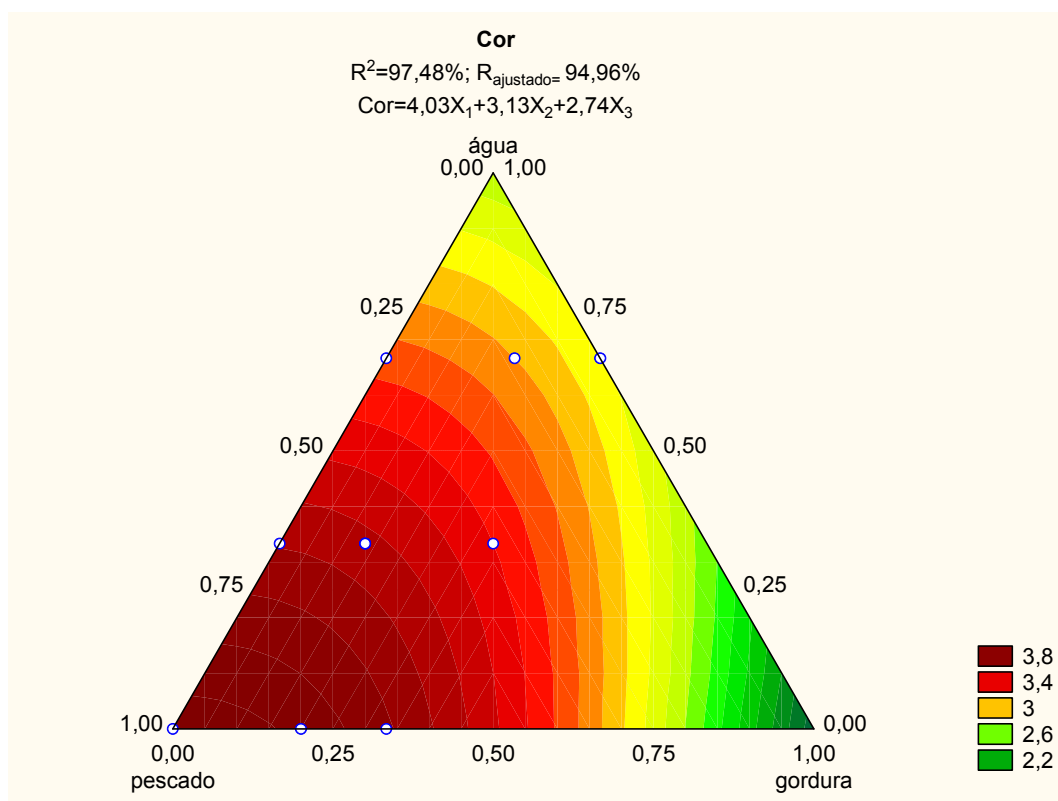


FIGURA 4.11 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À COR DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA

Sendo a flaminguinha um pescado marinho e com odor mais acentuado, Figura 4.12, para o atributo sensorial de odor dos patês deste peixe, notas menores

foram observadas para a região experimental com maiores concentrações de pescado.

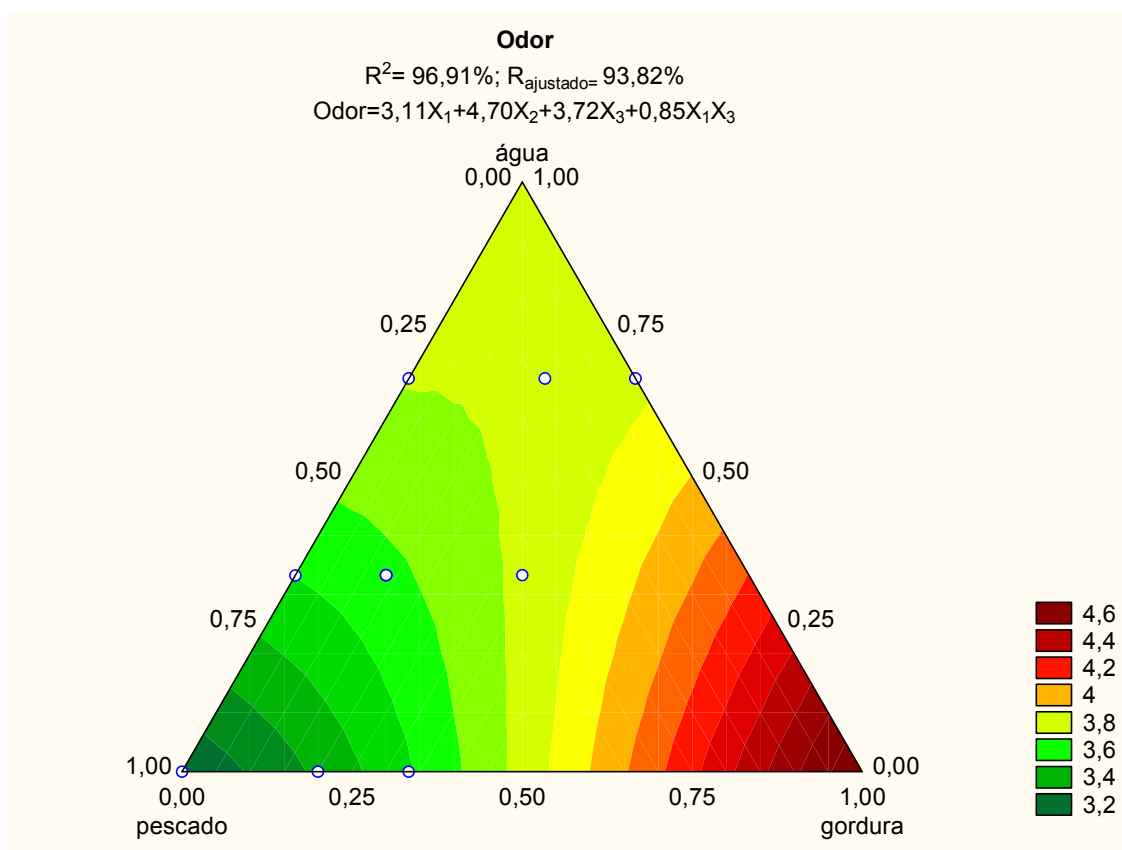


FIGURA 4.12 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À COR DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA

Pode ser confirmado pela composição das formulações 176 e 924 página 147.

4.3.3.1 Índice de aceitação

Segundo Minin (2006), para aumentar as vendas e inovar no campo do desenvolvimento de alimentos é necessário se conhecer e medir o grau que os consumidores gostam ou desgostam de um alimento. A técnica mais utilizada é o índice de aceitação (CARR et al., 2008).

As Figuras 4.13, 4.14 e 4.15, apresentam o índice de aceitação, ou seja, a porcentagem dos consumidores (N=30), que atribuíram notas variando de 7 (Gostei moderadamente) e 9 (Gostei extremamente) para os patês de flaminguinha, armado e tilápia, respectivamente.

Observa-se que para o patê de flaminguinha, as formulações 176 e 924 apresentaram as maiores notas para os atributos cor e aparência respectivamente, o que pode confirmar os maiores índices de aceitação (página 141, Tabela 4.8).

Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), recomendam que um produto para estar apto a ser comercializado o índice de aceitação deve ser superior a 70%.

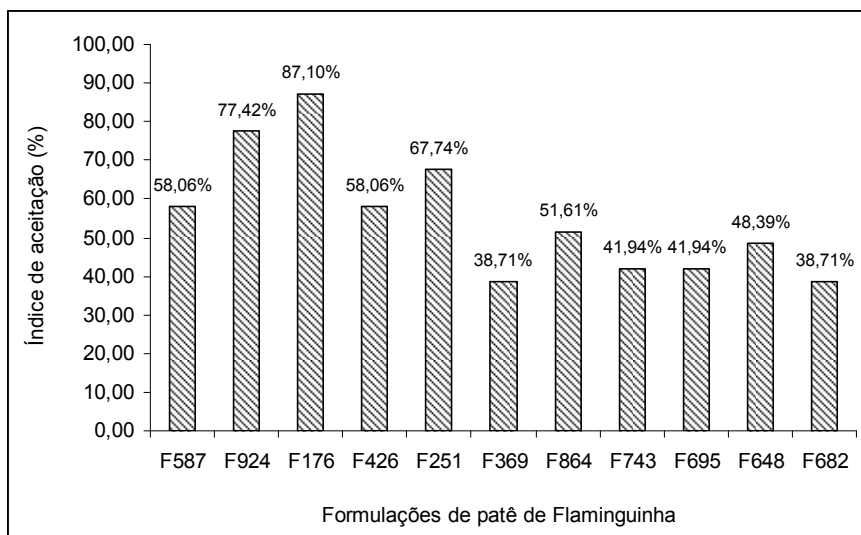


FIGURA 4.13 - ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE FLAMINGUINHA

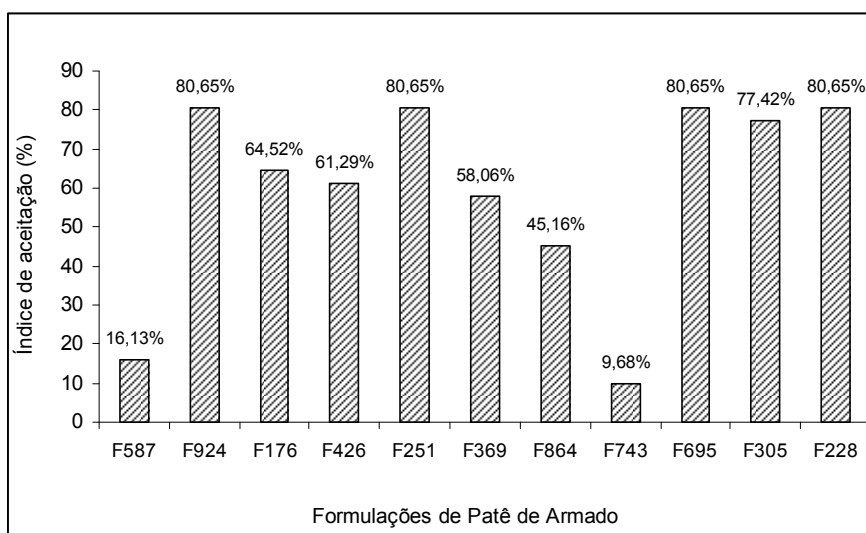


FIGURA 4.14 - ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE ARMADO

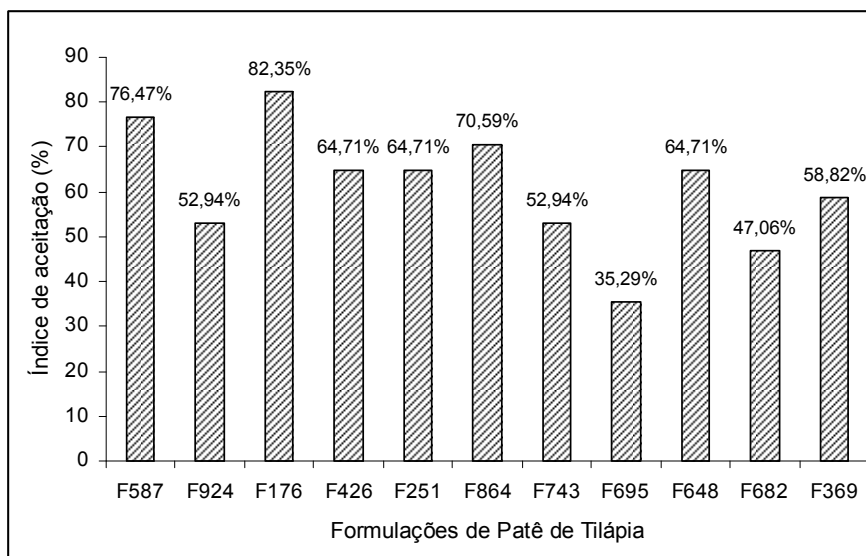


FIGURA 4.15 - ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS AMOSTRAS DE PATÊ DE TILÁPIA

Para o patê de armado as formulações 924, 251, 695 e 228 com índice de aceitação 80,65% e 305 (77,42%) foram as que apresentaram os maiores índices, já as amostras 587 (16,13%) e 743 (9,68%) foram as que apresentaram menor nível de aceitação dos julgadores (Figura 4.14).

As formulações de patê de tilápia que apresentaram índice de aceitação maior ou igual a 70%, foram às formulações 587 (76,47%) e 176 (82,35%), e foram observadas maiores notas para os tributos cor, odor e aparência como pode ser observado na página 149. Estes maiores índices de aceitação provavelmente por que apresentam teor de CMS entre 50% a 54%, teor de gordura entre 23% a 25% e 25% de água.

Os produtos a base de pescado estão sendo bem aceitos pelos consumidores. O índice de aceitação dos patês desenvolvidos com pescado pode ser comparado com o obtido para hambúrguer de filé de pescada (CARVALHO et al., 2004), que considerou a uma aceitação média de 70% como viável sensorialmente para produto de pescado. Pereira (2003), encontrou valor similar para aceitação de 72,3% para nuggets de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e 94,4% para “fishburger” de carpa. Peixoto; Sousa e Mota, (2000) obtiveram uma aceitação para um produto a base de surimi de pescada gó (*Macrodon ancylodon*) moldado com sabor camarão de 89,6%, e Macari (2007), verificou índice de aceitação de 73% para um embutido cozido de tilápia do Nilo com fécula de mandioca.

Carvalho et al. (2004) formularam hambúrguer a partir de filé de pescada (*Cynoscion stritus*), e apresentaram índices de aceitação de 70% para cor, 74% de aroma, 60% de textura, 75% de sabor, revelando uma aceitação média de 70% o que caracteriza o produto como viável sensorialmente.

As notas obtidas para o teste de aceitação com a escala hedônica, podem ter sido afetadas por muitos fatores além da qualidade das formulações de patê testadas, como a característica e expectativa dos provadores na hora da avaliação. Segundo Cardarelli et al., (2008), há grande subjetividade em análise sensorial quando consumidores potenciais são usados como julgadores. E esta subjetividade nas avaliações pode estar relacionada à aceitação das formulações de patê desenvolvidas, visto que na seleção dos julgadores um item fundamental era o consumo freqüente de pescado ou produtos derivados.

4.3.4 Caracterização físico-química

As Tabelas 4.10, 4.11 e 4.12 apresentam os dados obtidos a partir dos parâmetros das análises de atividade de água (aw), pH e cromática (L*, a*, b*, C* e h*) das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha.

TABELA 4.10 - MÉDIA DOS PARÂMETROS DE aw, pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA

Formulação	aw	pH	L*	a*	b*	C	h
462(55%P:20%G:25%A)	0,9437 ^{be}	6,68 ^a	67,75 ^l	7,45 ^a	13,41 ^a	15,35 ^a	1,06 ^{ab}
864(40%P:25%G:35%A)	0,945 ^{ab}	6,65 ^d	70,54 ^a	6,36 ^d	12,32 ^d	13,87 ^e	1,09 ^a
587(50%P:25%G:25%A)	0,943 ^{cde}	6,67 ^{abc}	69,20 ^{cd}	7,18 ^{ab}	12,97 ^{abc}	14,82 ^{bc}	1,06 ^{ab}
369(45%P:20%G:35%A)	0,946 ^a	6,66 ^{bcd}	69,66 ^{bc}	7,00 ^{abc}	12,80 ^{bc}	14,59 ^{bd}	1,07 ^{ab}
924(50%P:20%G:30%A)	0,944 ^{be}	6,66 ^{abcd}	69,11 ^{cd}	7,46 ^a	12,96 ^{abc}	14,95 ^{ab}	1,05 ^b
251(45%P:25%G:30%A)	0,943 ^{ce}	6,66 ^{bcd}	69,60 ^{bc}	6,94 ^{abcd}	12,84 ^{bc}	14,59 ^{bcd}	1,08 ^{ab}
176(53%P:23%G:25%A)	0,942 ^{cd}	6,67 ^{ab}	68,10 ^{ef}	6,16 ^{abc}	13,11 ^{ab}	14,94 ^{ab}	1,07 ^{ab}
743(42%P:23%G:35%A)	0,944 ^{be}	6,65 ^d	70,20 ^{ab}	6,60 ^{cd}	12,60 ^{cd}	14,23 ^{de}	1,09 ^a
695(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^{cd}	6,65 ^{cd}	69,08 ^{cd}	6,91 ^{abcd}	13,04 ^{abc}	14,76 ^{bcd}	1,08 ^a
305(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^{cde}	6,66 ^{bcd}	69,11 ^{cd}	6,74 ^{bcd}	12,65 ^{bc}	14,34 ^{cde}	1,08 ^{ab}
228(48%P:22%G:30%A)	0,941 ^e	6,65 ^{cd}	68,81 ^{de}	6,67 ^{bcd}	12,99 ^{abc}	14,60 ^{bcd}	1,10 ^a
P _{amostra} (Hartley)	0,3531	1,0000	0,9974	0,2663	0,4138	0,0544	0,6201
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0017

NOTA: P= CMS de tilápia; G= gordura; A= água. N = 30

NOTA ESPECÍFICA: Médias com letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% (P< 0,05)

TABELA 4.11 - MÉDIA DOS PARÂMETROS DE aw, pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE ARMADO

Formulação	aw	pH	L*	a*	b*	C	h
462(55%P:20%G:25%A)	0,944 ^{bc}	6,86 ^a	63,99 ^d	8,18 ^a	17,20 ^{ab}	19,04 ^{ab}	1,127 ^a
864(40%P:25%G:35%A)	0,946 ^a	6,80 ^d	67,67 ^a	8,08 ^a	16,04 ^c	17,96 ^d	1,104 ^a
587(50%P:25%G:25%A)	0,943 ^{bcd}	6,85 ^{ab}	64,77 ^d	8,17 ^a	17,12 ^{ab}	18,97 ^{abc}	1,125 ^a
369(45%P:20%G:35%A)	0,946 ^a	6,82 ^c	66,29 ^{abc}	8,14 ^a	16,39 ^c	18,31 ^{cd}	1,110 ^a
924(50%P:20%G:30%A)	0,944 ^b	6,85 ^{ab}	64,78 ^d	8,17 ^a	17,12 ^{ab}	18,97 ^{abc}	1,125 ^a
251(45%P:25%G:30%A)	0,944 ^{bc}	6,82 ^d	66,24 ^{bc}	8,14 ^a	16,51 ^{bc}	18,40 ^{bcd}	1,113 ^a
176(53%P:23%G:25%A)	0,942 ^d	6,85 ^{ab}	64,26 ^d	8,18 ^a	17,14 ^{ab}	19,00 ^{ab}	1,126 ^a
743(42%P:23%G:35%A)	0,944 ^b	6,82 ^{cd}	67,43 ^{ab}	8,08 ^a	16,21 ^c	18,12 ^d	1,108 ^a
695(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^d	6,84 ^{ab}	69,08 ^{cd}	8,17 ^a	17,18 ^{ab}	19,02 ^{ab}	1,127 ^a
305(48%P:22%G:30%A)	0,943 ^{bcd}	6,84 ^b	65,09 ^{cd}	8,17 ^a	17,22 ^a	19,06 ^{ab}	1,128 ^a
228(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^{cd}	6,84 ^{bc}	65,09 ^{cd}	8,17 ^a	17,25 ^a	19,08 ^a	1,128 ^a
P _{amostra} (Hartley)	0,4214	1,0000	0,0665	0,5724	0,2537	0,1073	0,0052
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0000	0,9998	0,0000	0,0000	0,2245

NOTA: P= CMS de armado; G= gordura; A= água. N = 30

NOTA ESPECÍFICA: Médias com letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% (P< 0,05).

TABELA 4.12 - MÉDIA DOS PARÂMETROS DE aw, pH E CROMÁTICAS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA

Formulação	aw	pH	L*	a*	b*	C	h
462(55%P:20%G:25%A)	0,944 ^{bcd}	7,08 ^a	62,40 ^b	6,40 ^a	12,13 ^a	13,72 ^a	1,085 ^a
864(40%P:25%G:35%A)	0,945 ^{ab}	7,03 ^c	63,91 ^a	5,62 ^d	10,98 ^d	12,34 ^d	1,098 ^a
587(50%P:25%G:25%A)	0,943 ^{cd}	7,05 ^{bc}	62,78 ^{ab}	6,12 ^{abc}	11,69 ^{abc}	13,20 ^{abc}	1,089 ^a
369(45%P:20%G:35%A)	0,946 ^a	7,04 ^c	63,04 ^{ab}	5,91 ^{bcd}	11,32 ^{bcd}	12,77 ^{bcd}	1,090 ^a
924(50%P:20%G:30%A)	0,944 ^{bc}	7,05 ^{bc}	62,77 ^{ab}	6,11 ^{abc}	11,69 ^{abc}	13,19 ^{abc}	1,089 ^a
251(45%P:25%G:30%A)	0,943 ^{cd}	7,04 ^c	63,04 ^{ab}	5,90 ^{bcd}	11,31 ^{bcd}	12,76 ^{cd}	1,090 ^a
176(53%P:23%G:25%A)	0,942 ^d	7,06 ^{ab}	62,70 ^{ab}	6,25 ^{ab}	11,89 ^{ab}	13,43 ^{ab}	1,087 ^a
743(42%P:23%G:35%A)	0,944 ^{bc}	7,03 ^c	63,25 ^{ab}	5,76 ^{cd}	11,12 ^{cd}	12,53 ^{cd}	1,093 ^a
695(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^d	7,04 ^c	62,82 ^{ab}	6,01 ^{abcd}	11,50 ^{abcd}	12,98 ^{bcd}	1,090 ^a
305(48%P:22%G:30%A)	0,943 ^{cd}	7,04 ^c	62,66 ^{ab}	6,02 ^{abcd}	11,51 ^{abcd}	12,97 ^{bcd}	1,089 ^a
228(48%P:22%G:30%A)	0,942 ^d	7,04 ^c	63,00 ^{ab}	6,01 ^{abcd}	11,52 ^{abcd}	12,99 ^{bcd}	1,090 ^a
P _{amostra} (Hartley)	1,0000	0,9983	0,8141	0,8763	0,9854	0,9721	0,5425
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0344	0,0001	0,0000	0,0002	0,9918

NOTA: P= CMS de flaminguinha; G= gordura; A= água. N = 30

NOTA ESPECÍFICA: Médias com letras iguais na mesma coluna, não diferem entre si ao nível de 5% (P< 0,05).

A Tabela 4.13 apresenta as equações e os coeficientes de determinação ajustados dos modelos quadráticos obtidos para estes parâmetros nos patês de tilápia, armado e flaminguinha. Modelos quadráticos significativos ($p < 0,1$), sem falta de ajuste ($p > 0,05$) foram obtidos para a atividade de água (aw), pH, L^* e a^* para o patê de tilápia, para os parâmetros b^* , C^* e h^* o modelo quadrático foi não significativo ($p > 0,05$). Para o patê de armado os modelos quadráticos significativos ($p < 0,1$), sem falta de ajuste ($p > 0,05$) foram obtidos para aw, pH, b^* e C^* . No entanto, para L^* e a^* , não se justificou aplicar o modelo quadrático, uma vez que não houve diferença estatística entre as amostras. Com relação ao patê de flaminguinha os modelos quadráticos significativos foram obtidos para atividade de água e pH. Os parâmetros L^* , a^* , b^* e C^* apresentaram modelos quadráticos com falta de ajuste e h^* não apresentou diferença significativa entre as amostras.

TABELA 4.13 - EQUAÇÕES E ANÁLISES ESTATÍSTICAS DOS MODELOS QUADRÁTICOS OBTIDOS PARA aw, pH E PARÂMETROS CROMÁTICOS

Equação		R^2	P	Falta de ajuste (p)
PATÊ TILÁPIA				
aw	$aw = 0,94X_1 + 0,98X_2 + 0,95X_3 - 0,06X_1X_2 - 0,01X_1X_3 - 0,07X_2X_3$	0,88	0,0000	0,8495
pH	$pH = 6,68X_1 + 6,65X_2 + 6,64X_3 + 0,13X_1X_2$	0,93	0,0000	0,1826
L^*	$L^* = 67,79X_1 + 77,53X_2 + 70,71X_3 - 9,24X_1X_2 - 11,02X_2X_3$	0,88	0,0000	0,1057
a^*	$a^* = 7,49X_1 + 13,28X_2 + 6,81X_3 - 9,89X_1X_2 - 11,34X_2X_3$	0,71	0,0000	0,0711
PATÊ DE ARMADO				
aw	$aw = 0,95X_1 + 0,98X_2 + 0,94X_3 - 0,06X_1X_2 - 0,01X_1X_3 - 0,06X_2X_3$	0,89	0,0000	0,7465
pH	$pH = 6,86X_1 + 6,72X_2 + 6,80X_3 - 0,15X_1X_2$	0,91	0,0102	0,1648
b^*	$b^* = 17,22X_1 + 11,79X_2 + 15,18X_3 + 7,07X_1X_2 + 2,56X_1X_3 + 8,41X_2X_3$	0,78	0,0000	0,1011
C^*	$C^* = 19,06X_1 + 14,16X_2 + 17,18X_3 + 2,38X_1X_3 + 7,52X_2X_3$	0,78	0,0000	0,1199
PATÊ DE FLAMINGUINHA				
aw	$aw = 0,94X_1 + 0,98X_2 + 0,95X_3 - 0,06X_1X_2 - 0,01X_1X_3 - 0,07X_2X_3$	0,86	0,0005	0,9295
pH	$pH = 7,09X_1 + 7,08X_2 + 7,03X_3 - 0,06X_1X_3$	0,91	0,0000	0,0639

Nota: X'1 = Pescado, X'2 = gordura, X'3 = água; R² = coeficiente de determinação; p (nível de probabilidade) com 5% de confiança: modelo significativo para p < 0,05, sem falta de ajuste para p > 0,05.

Os modelos obtidos foram equações quadráticas, o que resulta em combinações binárias. Os coeficientes de determinação (R²) variaram de 71% a 93%, e a partir dos modelos de equações quadráticas criou-se os gráfico de superfície de resposta que podem ser visualizados nas Figuras 4.16 a 4.25.

Como pode ser observado nas Tabelas 4.10, 4.11 e 4.12, verifica-se que todas as variâncias entre os tratamentos foram homogêneas (p>0,01) e diferenças estatísticas significativas (p<0,05) foram observadas em todos os parâmetros de pH, atividade de água (aw) e cor instrumental, com exceção dos parâmetros a* para o patê de armado e h* para os patês de armado e flaminguinha.

Pode-se observar uma tendência nas três Tabelas supracitadas, para a atividade de água e o pH, as formulações 369 (45% CMS, 20% gordura e 35% de água) para os patês de flaminguinha, armado e tilápia, foram os que diferiram estatisticamente das demais com relação à aw, pois continham maior quantidade de água na composição de suas formulações, e para o pH as formulações 462 (55% de CMS, 20% de gordura e 25% de água), foram as que diferiram estatisticamente das demais, admitindo que a quantidade de pescado interfere no pH das formulações.

Nas Figuras 4.16, 4.17 e 4.18 observa-se pela Superfície de resposta, uma similaridade nos três gráficos referentes à atividade de água dos patês de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente. Maiores concentrações de pescado nas formulações obtiveram menores atividades de água.

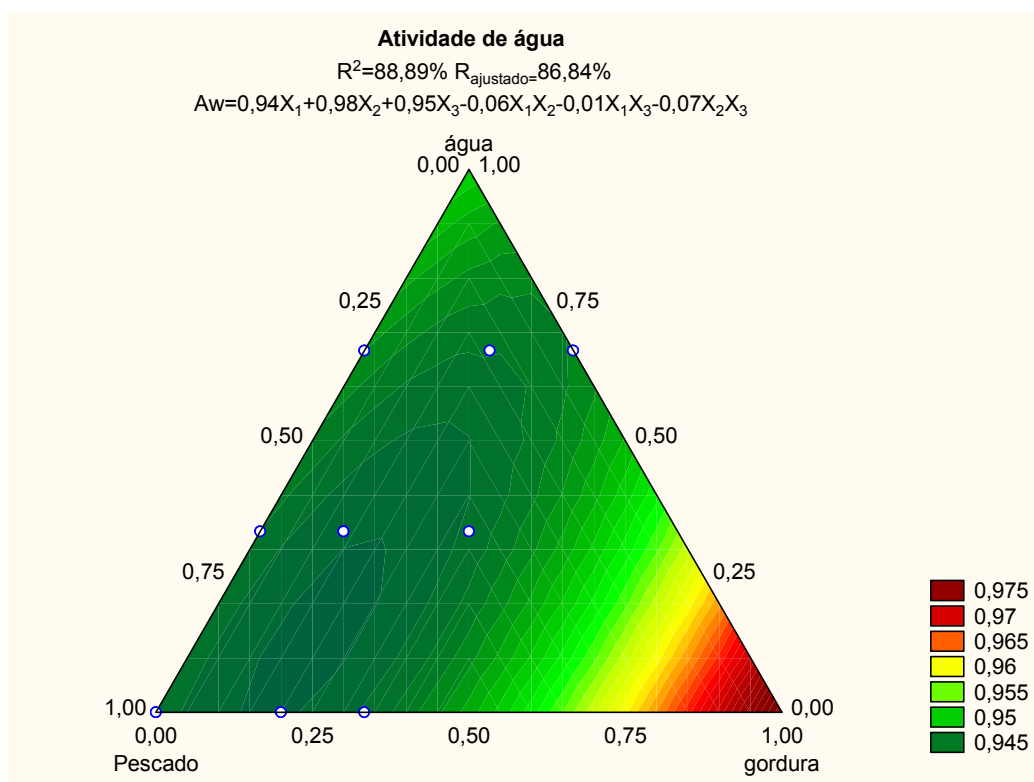


FIGURA 4.16 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE TILÁPIA

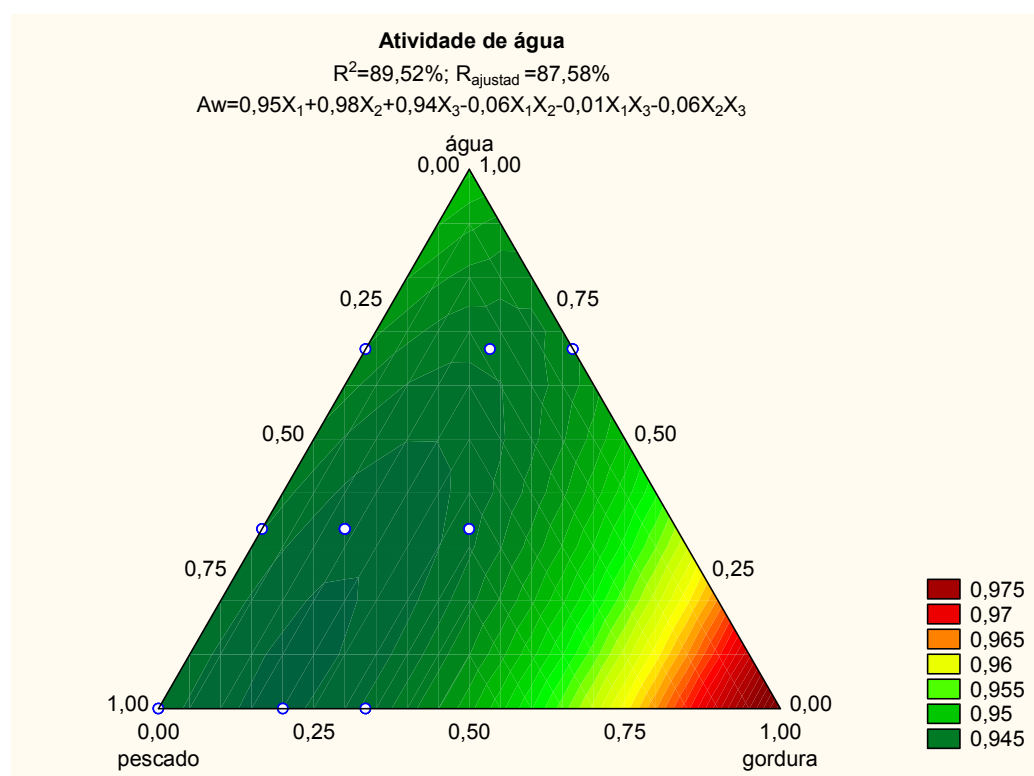


FIGURA 4.17 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE ARMADO

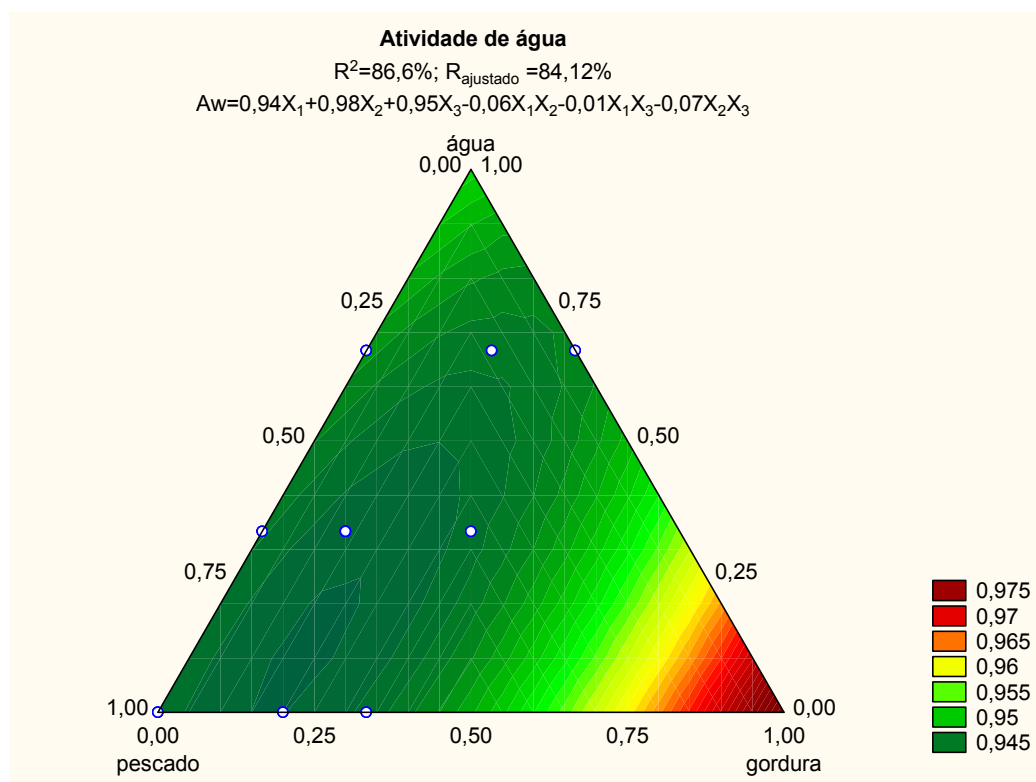


FIGURA 4.18 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE À ATIVIDADE DE ÁGUA DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA

Nas Figuras 4.19, 4.20 e 4.21 observa-se pelas Superfícies de respostas, as tendências do pescado em contribuir para maiores valores de pH, uma vez que maior pH (>6,68 patês de tilápia, >6,84 patê de armado e >7,09 patês de flaminguinha) foi obtido nas áreas experimentais com maiores teores de pescado.

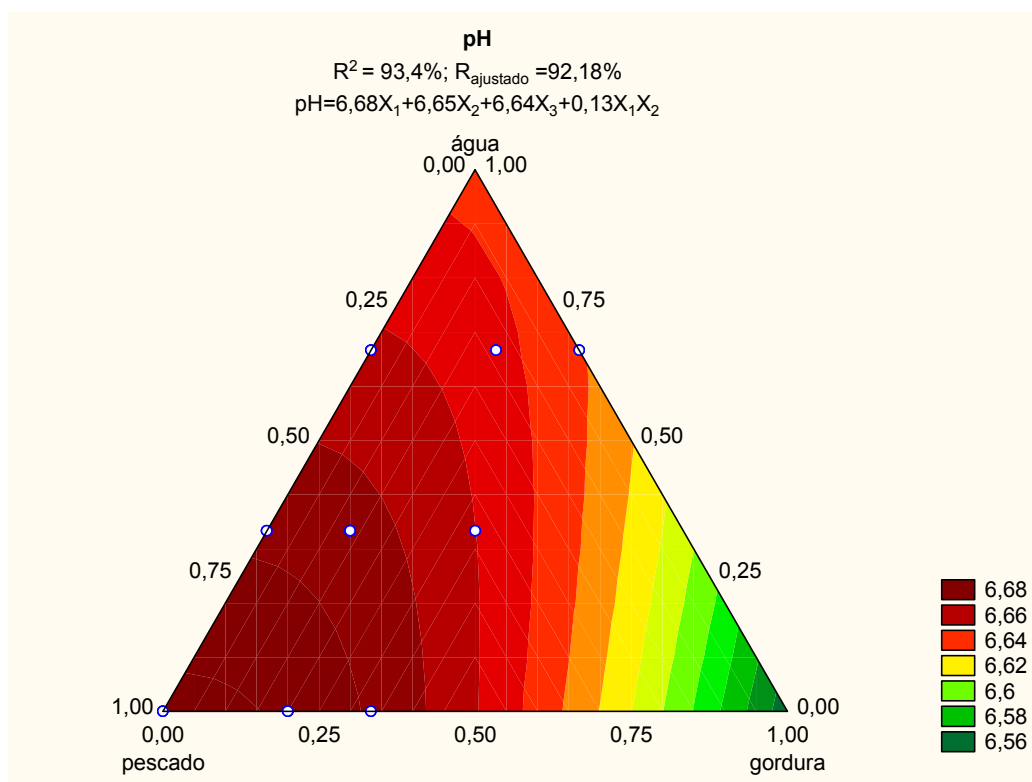


FIGURA 4.19 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE TILÁPIA

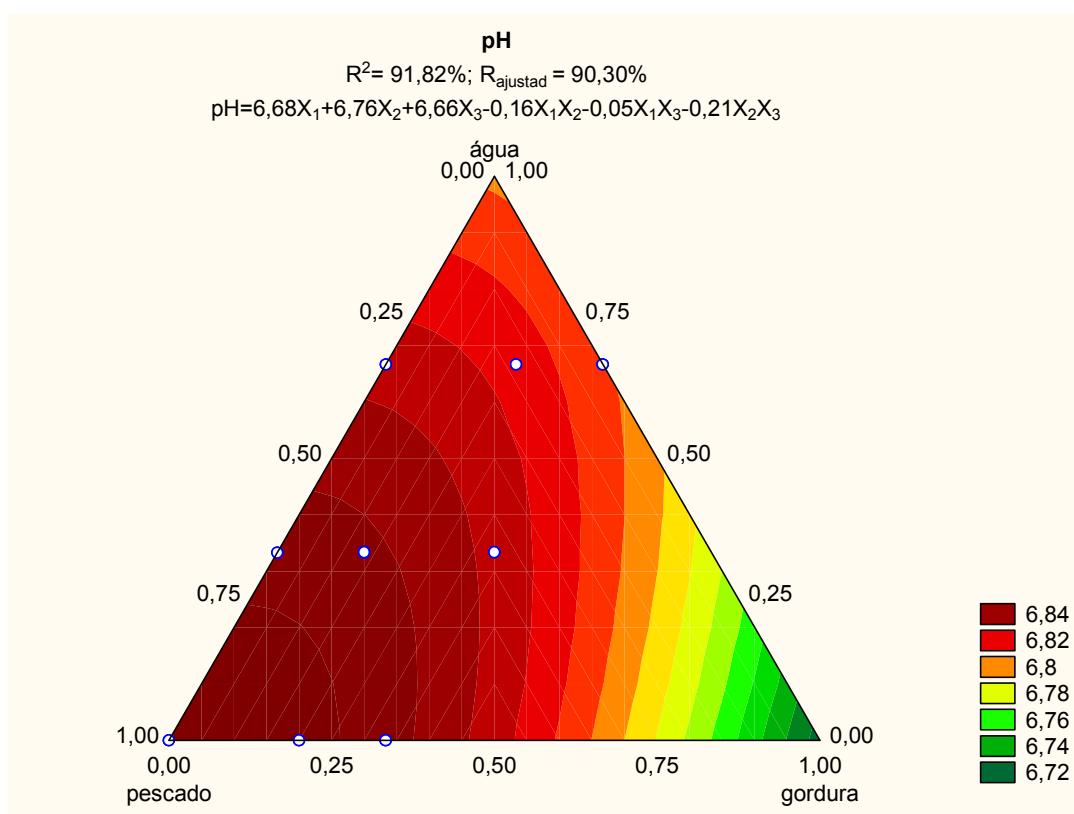


FIGURA 4.20 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE ARMADO

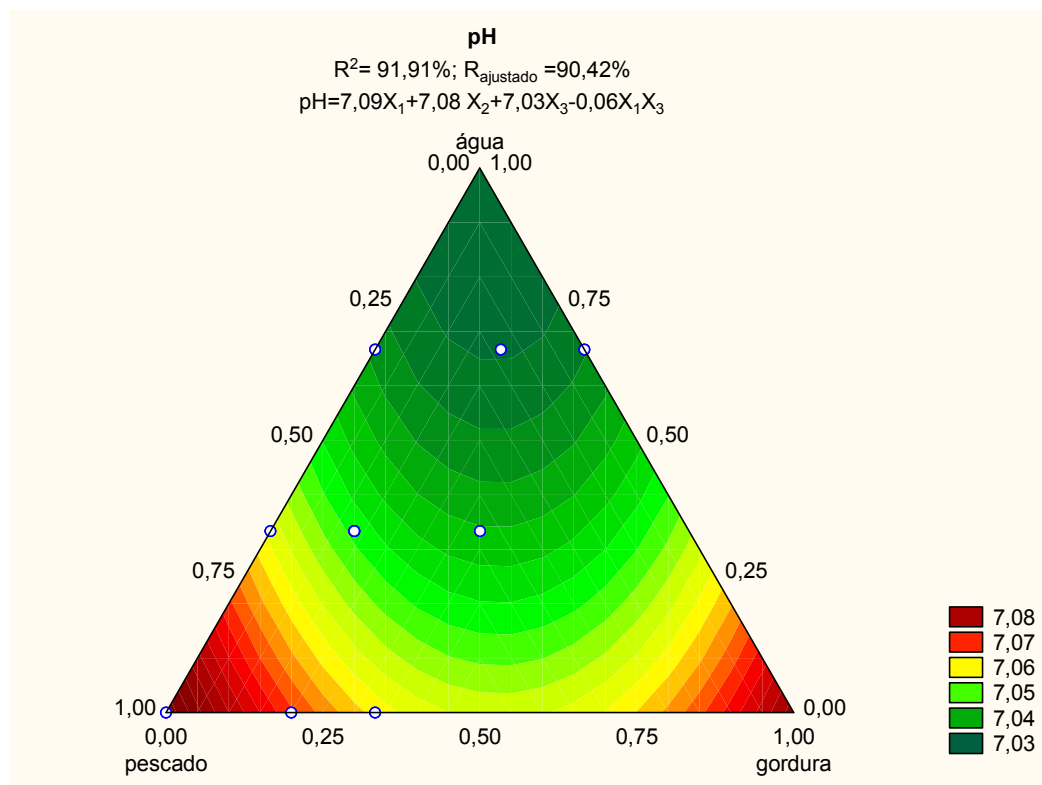


FIGURA 4.21 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE A pH DOS PATÊS DE FLAMINGUINHA

O pH variou de 6,65 a 6,68 para os patês de tilápia, 6,82 a 6,84 para os patês de armado e 7,03 a 7,08 para os patês de flaminguinha, coerente para estas matérias-primas, em função do pescado se debater excessivamente previamente a captura, gastando sua reserva de glicogênio o que resulta numa menor conversão em ácido lático após a morte e um pH mais elevado comparado à carne bovina (SOARES et al., 1998).

A luminosidade (L^*) dos patês desenvolvidos foi influenciada pelas variações das variáveis independentes (CMS de pescado, água e gordura), uma vez que observou-se diferença significativa para este parâmetro entre as formulações. Quanto menor a quantidade de CMS de pescado maior o valor de L^* , como pode-se observar nas Tabelas 4.10, 4.11 e 4.12, as formulações 864 (40% de CMS de pescado) obtiveram valores de L^* : 70,54, 67,67 e 63,91 para os patês de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente. A Figura 4.22, apresenta a Superfície de resposta do parâmetro L^* para os patês de tilápia, pode-se visualizar a tendência de teores maiores de CMS de tilápia estão relacionados a uma diminuição da luminosidade (<68).

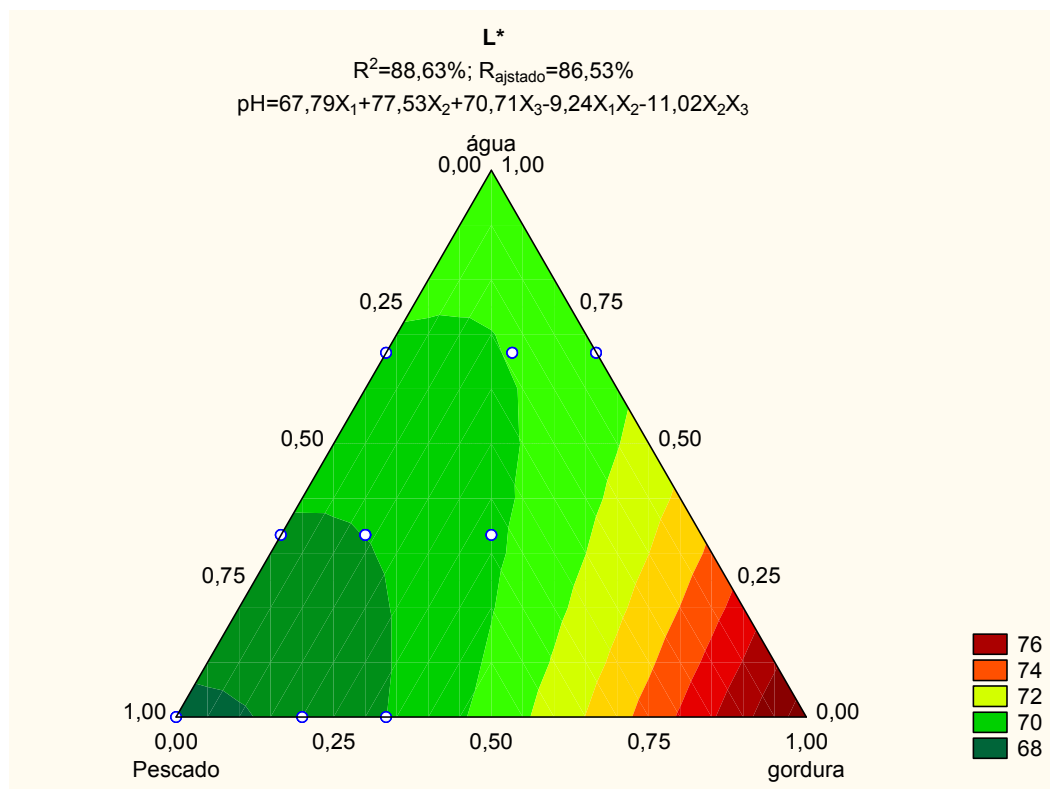


FIGURA 4.22 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO L^* DOS PATÊS DE TILÁPIA

Observa-se pela superfície de resposta gerada para cor dos patês de tilápia, Figura 4.23, que maiores teores de CMS de tilápia, diminuiriam os valores de a^* , no entanto $a^* (>13)$ ($+a^*$, representa cor vermelha) foram obtidos na área experimental com concentrações maiores da variável gordura.

Para croma (C^* , intensidade de cor), que representa a intensidade da cor, os resultados (Figuras 4.21 e 4.23) as formulações 462, que continham maiores concentrações de CMS de pescado, apresentaram as maiores médias para os patês de tilápia (15,35) e flaminguinha (13,72).

A CMS de armado foi a variável de maior influência (maiores coeficientes) para os parâmetros b^* (cor amarela) e C^* (intensidade de cor) dos patês de armado. Desta forma, a superfície de resposta do b^* e C^* (Figuras 4.24 e 4.25), mostram que a região experimental de maiores valores (>17 e >19) respectivamente, foram atribuídas aquelas com maior teor de CMS de armado, o que resulta no caso do parâmetro C^* , em maior pigmentação para os patês, provavelmente pela cor alaranjada (constatada visualmente) dos troncos limpos utilizados para a elaboração das CMS.

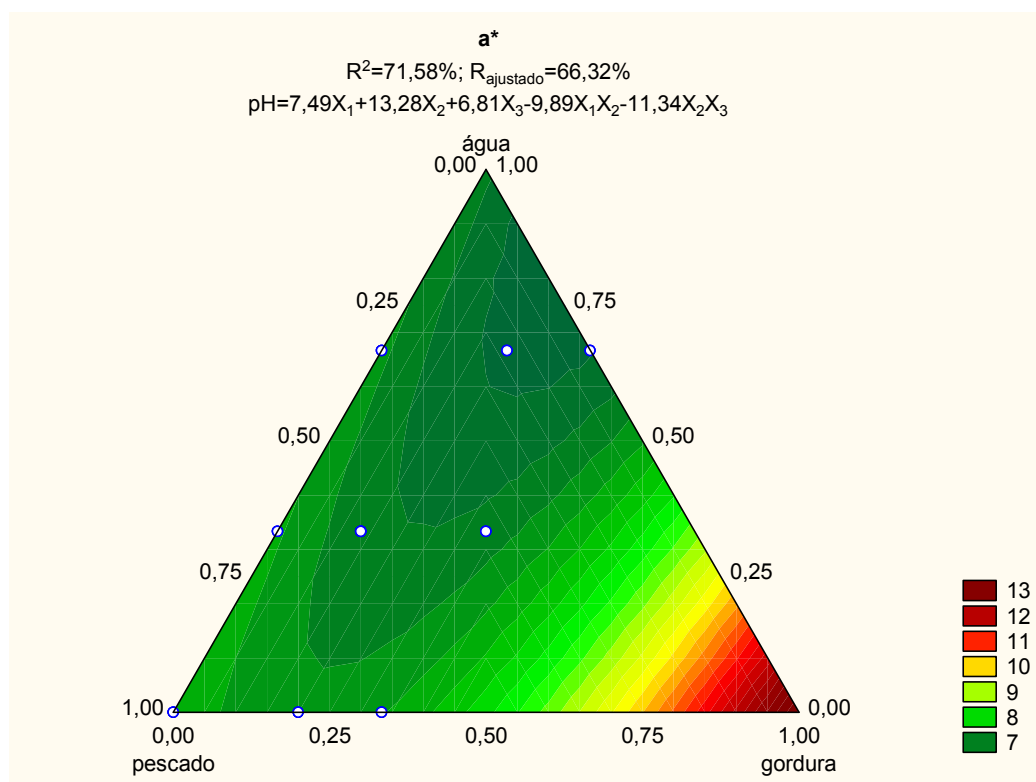


FIGURA 4.23 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO a^* DOS PATÊS DE TILÁPIA

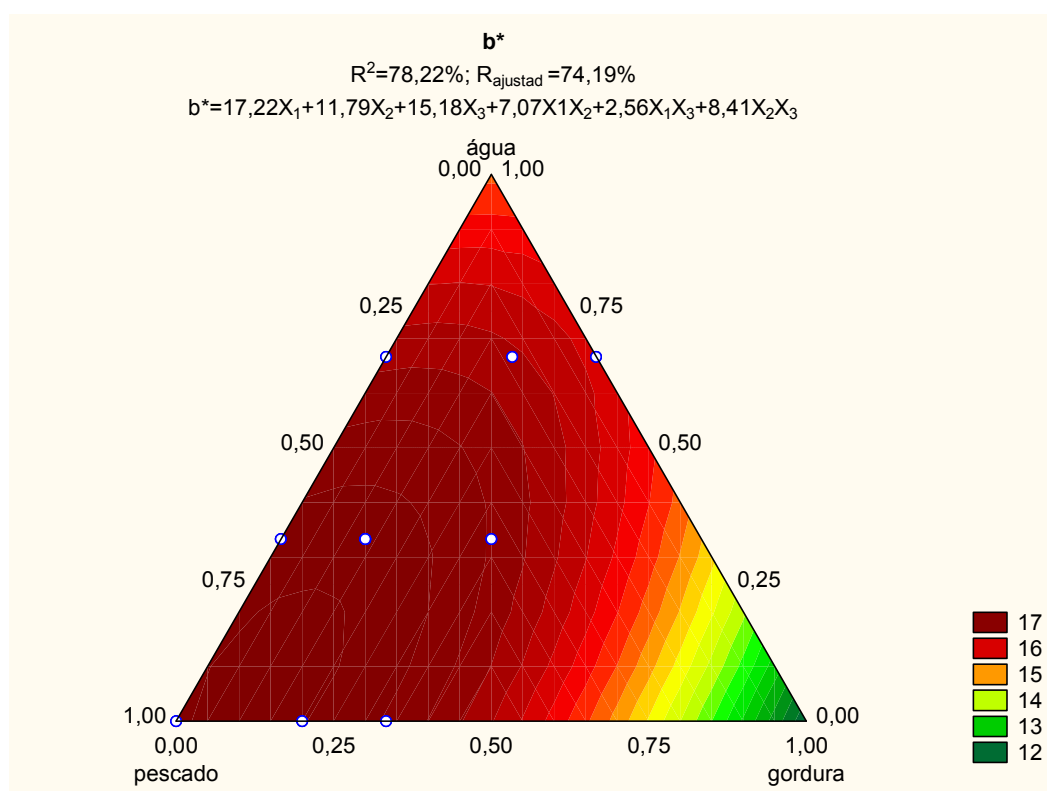


FIGURA 4.24 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO b^* DOS PATÊS DE ARMADO

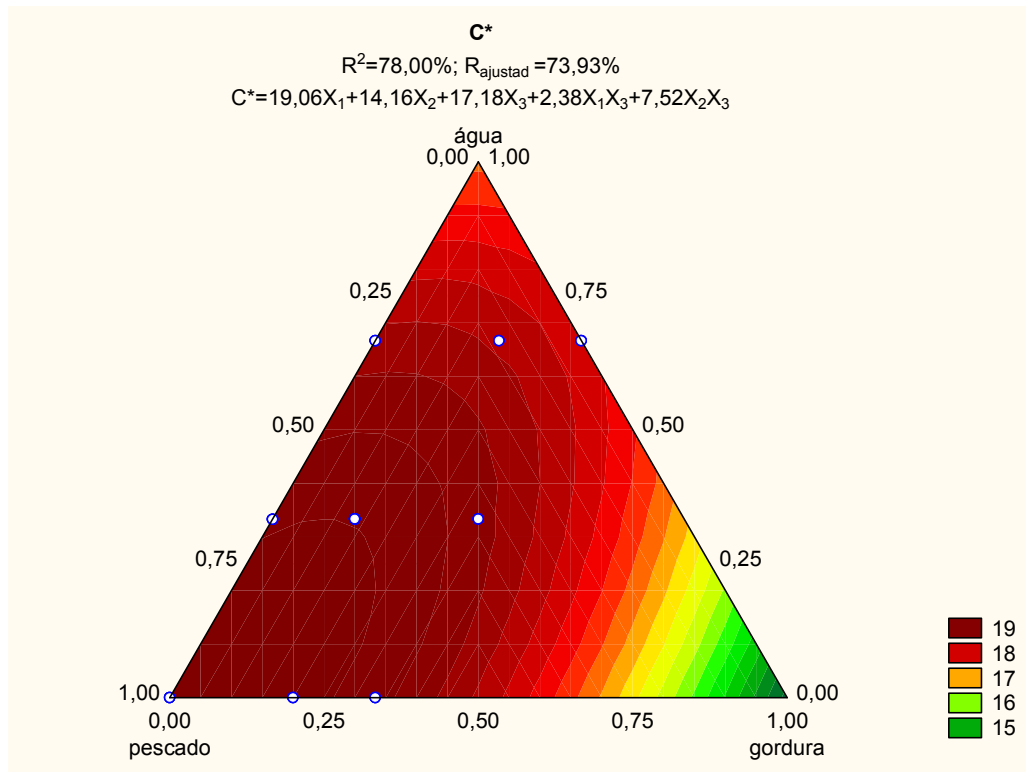


FIGURA 4.25 - SUPERFÍCIE DE RESPOSTA DO MODELO QUADRÁTICO REFERENTE AO PARÂMETRO CROMÁTICO C* DOS PATÊS DE ARMADO

CONCLUSÃO

As 33 formulações de patê de pescado sendo, 11 de tilápia, 11 de armado e 11 de flaminguinha desenvolvidas encontram-se dentro dos padrões microbiológicos específicos para produtos cárneos.

Quanto ao perfil de atributos para os patês de tilápia e armado, os atributos analisados apresentaram-se dentro dos padrões aceitáveis e excelentes de qualidade para todos os atributos avaliados, exceto para o patê de armado referente a aparência das formulações 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) e 743 (42% de CMS, 23% de gordura e 35% de água) e cor da formulação 743.

A formulação 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água) do patê de flaminguinha, apresentou melhores notas, com diferença significativa a 5% de probabilidade, para o teste de aceitação e para os atributos avaliados no teste de perfil de atributos classificada com padrões aceitáveis e excelentes de qualidade.

As formulações 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, apresentaram as maiores médias diferindo estatisticamente das demais, apresentando uma melhor aceitação e intenção de consumo para esta região em estudo.

A atividade de água foi influenciada pela concentração de CMS de pescado, quanto maior a concentração empregada nas formulações menores os valores de a_w . Relação inversa à encontrada para o pH, quanto maior as concentrações de CMS de pescado maiores os valores de pH, para as formulações de patê de tilápia, armado e de flaminguinha.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998, 3p.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170**: Teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT, jun/1994, 7p.
- ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Padrão Microbiológico para Alimentos**. Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html> Acesso: 10 de setembro de 2004.
- AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the association of official agriculture chemists. 17. ed. Washington: AOAC, 2000.
- APHA. American Public Health Association. 2001. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4ed. APHA, Washington.2001, 676 p.
- AQUERRETA, Y.; ASTIASARÁM, I.; MOHINO, A.; BELLO J. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. **Food Chemistry**, v. 77, p. 147-153, 2002.
- ARRIGO, M. D.; HOZ, L.; CAMBERO, I.; LOPEZ-BOTE, C. J.; PIN, C.; ORDÓÑES, J. A. Production of n-3 fatty acid enriched pork liver pâté. **Lebensm – Wiss. u. – Technol**, v. 37, p. 585-591. 2004.
- BARROS, V. R. M.; PAIVA, P. C.; PANETTA, J. C. *Salmonella* sp: Sua transmissão através dos alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v.16, n.94, p. 15-19, 2002.
- BARROS NETO, B. de; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos**: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 3 ed., Campinas: Unicamp, 2007.
- BEIRÃO, L. H.; DALBÓ, A. Utilización de surimi de carne de tiburón-martillo (*Sphyrna zygaena*) en la producción de patés. In: MEMORIAS SEGUNDO SIMPOSIUM IBEROAMERICANO DE ANÁLISIS SENSORIAL, 1., Cidade do México. **Anais...** Cidade do México: 1999.
- BRAGA NETO, J. A. **Desenvolvimento de produto alimentar assistido por computador: uma sistematização interativa pela aplicação combinada de métodos para planejamento, modelagem, análise e otimização na formulação de pudim**. 1998. 189f. Tese de doutorado (Departamento de tecnologia de alimentos e medicamentos), Universidade Estadual de Londrina.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Padrão microbiológico para alimentos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resl/12-01rdc.html>. Acesso em: 10 maio. 2009.
- CARDARELLI, H. R. et al. Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially symbiotic petil-suisse chese. **Food Science and Technology**. v. 41, p.1037-1046, 2008.
- CARR, B. T. et al. Comparison of five common acceptance and preference methods. **Food Quality and Preference**, v. 19, p.651-661, 2008.
- CARVALHO, L. M. J; MOURA, M. R. L; FREITAS, M. C. J; MATHIAS, V. L; PEDROSA, C. M. P; SOUZA, C. E; YARZON, T. Avaliação sensorial de hamburger formulado com pescado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, XIX.,2004, Recife. **Anais...**Recife: Editora da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004.
- CORNELL, J. A. **Experiments with mixture-designs, models and the analysis of mixture data**. New York: Jwiley, 3ª ed., 2002, 432p.

DAL-BÓ, A. **Utilização de surimi de carne de cação-marelo (*Sphyrna zygaena*) para a produção de patês**. 1999. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ECHARTE, M.; CONCHILLO, A.; ANSORENA, D.; ASTIASARÁN, I. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish patés. **Food Chem.** v.86, p.47-54, 2004.

FROMENTIER, T. L. Matière grasse et thermorésistance des bactéries: une influence à vérifier. **Viandes et Produits Carnés**. v.19, n.6, p.258-262. 1998.

GRAF, E.; SAGUY, I. **Food product development** – From concept to the marketplace, New York, AVI, 1991, 441p.

HUNTERLAB. **Applications Note**. v. 8, n. 7, 1996. Disponível em <<http://www.hunterlab.com>>.

IAL. Instituto Adolf Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

INHAMUNS, A., J.; MENDONÇA de OLIVEIRA, M.,J. Elaboração de “Nuggets de peixe” de Acará – prata (*Chaetobranchius semifasciatus*) originário da bacia Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, XIX., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Editora da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004.

JUNCHER, D.; VESTERGAART, C. S.; SOLTFT-JENSEN, J.; WEBER, C. J., BERTELSEN, G.; SKIBSTED, L. H. Effects of chemical hurdles on microbiological and oxidative stability of a cooked cured emulsion type meet product. **Meat Science**, v. 55, p. 483-491. 2000.

KOTILAINEN, L. *et al.* Health enhancing foods: Opportunities for strength the sector in developing countries. **Agriculture and Rural Development Discussion Paper**, v. 30, 2006, p.6.

MACARI, S. M. **Desenvolvimento de formulação de embutido cozido à base de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. 2007. 111f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MEILGAARD, D. J.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3. ed. Boca Raton CRC Press, 1999.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudo com consumidores**. Viçosa: Ed. Da UFV. 2006. 225p.

MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cremoso a partir de file de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico química, microbiológica e sensorial**. 2005, 127f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Embutidos à base de tilápias. In: BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 113-133.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BOSCOLO, W. R. Utilização de carne mecanicamente separada de tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a produção de patês cremoso e pastoso. **Alimentos & Nutrição**. v. 19, n. 3, p.315-319, 2008.

MONTGOMERY, D. C.; VOTH, S. R. Multicollinearity and leverage in mixture experiments. **Journal of Quality Technology**, v. 26, n. 2, p. 96-108, 1994.

MOREIRA, R. T.; LEMOS, A. L. S. C.; MENDES, E. S.; MENDES, E. S.; GUIMARÃES, J. L.; CRISTIANINI, M. Desenvolvimento e aceitação de embutido emulsionado tipo “mortadela”

elaborado com tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 159, p. 47-53, 2008.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C. **Response surface methodology**. Process and product optimization using designed experiments. 2. ed. New York: Wiley, 2002.

NEVES, M. F. Marketing no Agribusiness. In: ZYLBERSZTAJN, D., NEVES, M. F. **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2000. p. 109-136.

OETTERER, M. **Agroindústrias beneficiadoras de pescado: unidades modulares e polivalente para implantação, com enfoque nos pontos críticos, higiênicos e nutricionais**. Piracicaba, 1999. 196f. Tese (Livre docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

PACHECO, T. A.; LEITE, R. G. M.; ALMEIDA, A. C.; SILVA, N. M. O.; FIORINI, J. E. Análise de Coliformes e Bactérias Mesofílicas em Pescado de Água Doce. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 116/117, p. 68-72, 2004.

PARDI, M. C. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne**, v.II. Goiânia: CEGRAF – UFG, p. 798-815, 1993.

PENNA, E., W. Desarrollo de alimentos para regimenes especiales. In: MORALES, R., H.; TUDESCA, M., V. **Optimizacion de formulaciones**. Santa Cruz de la Sierra, Bolívia, 1999.

PEIXOTO, M. R. S.; SOUSA, C. L.; MOTA, E. S. Utilização de Pescada (*Macrondom ancylodon*) de baixo valor comercial na obtenção de surimi para elaboração de moldado sabor camarão. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 151-162. 2000.

PEREIRA, A. J. Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fishburger” e nugget”. Curitiba, 2003. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

PIEPEL, G. F.; CORNELL, J. A. Mixture experiments approaches: Examples, discussion, and recommendations. **Journal of Quality Technology**. Wisconsin, v. 26, n.3, p. 177-196, 1994.

RIBEIRO, E. M. G.; CAVALCANTE, A. F.; SEABRA, L. M. A.; DAMASCENO, K. S. F. C. Avaliação sensorial de formulações de lingüiça de peixe voador (*Cheilopogon cyanopterus*). **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 162, p. 51-56, 2008.

SILVA, J. G.; MORAIS, H. A.; OLIVEIRA, A. L.; SILVESTRE, M. P. C. Addition effects of bovine blood globin and sodium caseinate on the quality characteristics of raw and cooked ham pâté: **Meat Science**, v. 63, p 177-184, 2003.

SCHIFFNER, E.; OPPEL, K.; LÖRTZING, D. **Elaboración casera de carne y embutidos**. Zaragoza: Acribia, 1996. p.129-133.

SGARBIERI, V. C. Propriedades funcionais das proteínas e dos alimentos protéicos. In: _____ **Proteínas em alimentos protéicos, propriedades – degradação – modificações**. São Paulo: Varela, 1996. 517p.

SILVA, H.A.M.; SILVA, A.P.; FANÇA, R.C.P.; CARVALHO, I.T.; MACHADO, Z.L. Utilização de fauna acompanhante da pesca do camarão, para produção de lingüiça e hambúrguer. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 168, p. 93-97, 2009.

SIMÕES, D.R.S. et al. Desodorización de la base protéica de pescado (BPP) con ácido fosfórico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 24, n. 1, p. 023-026, 2004.

SOARES, V.F.M.; VALE, S.R.; JUNQUEIRA, R.G.; GLORIA, M.B.A. Teores de histamina e qualidade físico-química e sensorial de filé de peixe congelado. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, v. 18, n. 4, 1998.

TEIXEIRA, E; MEINERT, E. A; BARBETTA, P.A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.

THOMPSON, D. R. Designing mixture experiments – A review. **Transactions of the Assae**, St. Joseph, v. 24, n.4, p. 1077-1086, 1981.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca “tipo toscana” de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2005. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Marcelo Giordani Minozzo

CAPÍTULO V

“CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA DE PATÊ DE TILÁPIA (*Oreochromis niloticus*), ARMADO (*Pterodoras granulosus*) E FLAMINGUINHA (*Paralichthys brasiliensis*) E SUA ESTABILIDADE SOB REFRIGERAÇÃO”

RESUMO

O presente trabalho constituiu na produção de patê cremoso a partir de carne mecanicamente separada (CMS) de tilápia, armado e flaminguinha. O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química das três formulações representativas de patês: 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, bem como traçar o perfil de ácidos graxos e avaliar a estabilidade das mesmas sob refrigeração ($7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) em 42 dias. As formulações de patês de tilápia e de armado são iguais estatisticamente ao nível de 5% de significância referente aos atributos no teste de aceitação (cor, odor, sabor e textura), aceitação global, atitude de consumo e ordenação por preferência. As formulações 176 (flaminguinha), 251 (armado) e 587 (tilápia), analisadas quimicamente, encontram-se dentro dos padrões de identidade e qualidade segundo o Ministério da Agricultura, apresentam alto teor de proteínas em sua composição e podem ser classificados como fontes de cálcio, fósforo, potássio e ácidos graxos poliinsaturados na alimentação. Após 42 dias de armazenamento refrigerado verificou-se que os patês analisados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) nos parâmetros de pH, atividade de água e cromáticos analisados, com exceção do parâmetro a^* para os patês de tilápia e armado. A perda total de cor (ΔE) não apresentou diferença significativa para os patês de armado e flaminguinha. Os patês mantem suas características físico-químicas e cromáticas por um período de 30 dias sob refrigeração.

Palavras-Chave: Características Sensoriais. CMS. Estabilidade físico-químicas. Patês. Pescado.

ABSTRACT

The present study was built up in production of creamy paté from mechanically separated meat (MSM) of tilapia, *armado* and *flaminguinha*. It had as objective to realize physicochemical characterization of three representatives formulations of patés: 176 (53% of MSM, 23% fatty and 25% water), 251 (45% MSM, 25% fatty and 30% water) and 587 (50% MSM, 25% fatty and 25% water) to *flaminguinha*, *armado* and tilapia respectively as well as profiling the fat acid and evaluate the stability of them under refrigeration ($7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) in 42 days. The tilapia and *armado*'s patés formulations are equal statistically to the level of 5% of significance relative to the attributes in the test of acceptance (color, smell, flavor and texture), global acceptance, consumer attitude and sort by preference. The formulations 176 (flamiguinha), 251(*armado*) e 587(tilapia) chemically analyzed are in the standard of identity and quality established by Ministry of Agriculture, present high content of proteins in their composition and can be classified as source of calcium, phosphor, potassium and polyunsaturated fat acid in the food. After 42 days of refrigerated storage, it was verified that the patés analyzed presented significant difference ($p<0.05$) in the pH parameters, water activity and chromatic analyzed, except parameter a^* to patés of tilapia and *armado*. The total loss of color (ΔE) didn't present significant difference to the patés of *armado* and *flaminguinha*.

Key-Words: Sensorial Character. Physicochemical. Stability. MSM. Patê. Fish.

5.1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de pescado no Brasil poderá acontecer com o incremento da aquicultura e com a melhor organização nos processos de produção, beneficiamento e comercialização. Além disso, é muito importante que seja feita a intensificação de um programa de marketing, onde o valor agregado ao pescado pelo processamento com a obtenção de CMS, possibilitem a transformação em produtos acabados como hambúrgueres, empanados, salsichas, patês, croquetes, etc.

Durante o processo de obtenção da CMS, no entanto, há ruptura do tecido muscular, ocasionando aumento da superfície de exposição e elevação da temperatura, que são condições propícias ao desenvolvimento da oxidação lipídica (KELLEHER et al., 1992) e contaminação com microorganismos (TENUTA FILHO; JESUS, 2003). Além disso, hemopigmentos podem ser incorporados junto à massa, causando o escurecimento da mesma e, a utilização de grandes proporções de CMS em produtos cárneos poderia acarretar alguns problemas, de ordem sensorial (cor, odor, textura e sabor) (TRINDADE; CONTRERAS; FELÍCIO, 2005). Deste modo, a avaliação da inclusão de CMS e a vida de prateleira de produtos elaborados a partir desta matéria-prima se faz de grande importância (OLIVEIRA FILHO, 2009).

Os patês são produtos cárneos emulsionados, onde uma suspensão coloidal de dois líquidos imiscíveis mantém-se dispersos um no outro, com a ajuda de um agente emulsificante interfacial (HEDRICK et al., 1994). Podem ser elaboradas com os mais diversos tipos de carnes e apresentam ótima aceitação perante os consumidores do mundo todo. Apesar da carne de pescado ser reconhecidamente de boa qualidade nutricional e os embutidos tipo patês muito consumidos, não foram encontrados estudos avaliando o desenvolvimento e a vida de prateleira de patês elaborados com CMS de pescado.

Os produtos derivados do pescado possuem uma boa percepção do ponto de vista gastronômico e nutricional, sendo que os patês de pescado são considerados uma inovação e aumentam a variedade deste tipo de produto no mercado consumidor. O consumo de patê tem sido familiar, como aperitivo, mas também pode ser utilizado em pratos mais elaborados (CROS, 2004).

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização físico-química das três formulações representativas de patês: 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de

água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, bem como traçar o perfil de ácidos graxos e avaliar a estabilidade dos mesmos sob refrigeração ($7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) em 42 dias.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1 Material e delineamento experimental

Foi utilizado patê de flaminguinha (PF) (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), armado (PA) (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e tilápia (PT) (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) desenvolvidos com CMS proveniente de cada espécie de peixe, acrescido dos demais condimentos para seus processamentos. Como descritos no capítulo IX.

5.2.2 Avaliação sensorial das formulações de patês

As formulações de patê de flaminguinha, armado e tilápia foram avaliadas pelo teste afetivo de aceitação de preferência, ordenação por preferência, intenção de consumo e perfil de atributos que seguem abaixo descritos: Participaram dos testes 30 julgadores habituados ao consumo de patês e de pescado. As avaliações sensoriais foram conduzidas nos horários onde os julgadores não estavam influenciados pela fome ou ausência dela, entre 09:30 e 11:00 período da manhã e 14:00 e 16:30.

5.2.2.1 Teste afetivo de aceitação

O teste de aceitação é um teste afetivo, aplicado aos três patês elaborados, avaliando-se os atributos de aparência, cor, odor, sabor, textura e aceitação global. Para a realização do teste foi fornecido aos julgadores uma ficha contendo uma escala hedônica de nove pontos estruturados variando de 1= Desgostei extremamente a 9 = Gostei extremamente, segundo a ABNT (1998). Na qual cada julgador possa expressar a sensação percebida, conforme pode ser observado na Figura 5.1 o modelo da ficha utilizado.

TESTE DE ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATRIBUTOS

Por favor, avalie as amostras utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita sua sensação percebida.

- (1) Desgostei extremamente
- (2) Desgostei muito
- (3) Desgostei moderadamente
- (4) Desgostei ligeiramente
- (5) Indiferente
- (6) Gostei ligeiramente
- (7) Gostei moderadamente
- (8) Gostei muito
- (9) Gostei extremamente

Código	Notas
176	
COR	
AROMA	
SABOR	
TEXTURA	
251	
COR	
AROMA	
SABOR	
TEXTURA	
587	
COR	
AROMA	
SABOR	
TEXTURA	

FIGURA 5.1 - MODELO DE FICHA UTILIZADO NO TESTE DE ACEITAÇÃO GLOBAL E DE ATRIBUTOS PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA

5.2.2.2 Índice de aceitação

Os índices de aceitação foram calculados segundo MEILGAARD, CIVILLE e CAAR (1999), pela porcentagem de escores 7 (Gostei moderadamente), 8 (Gostei muito) e 9 (Gostei extremamente).

5.2.2.3 Teste de atitude de consumo

O teste de atitude foi proposto para avaliar a intenção de consumo dos patês de tilápia, armado e flaminguinha, se estivesse disponível ao consumidor, segundo (MEILGAARD; CIVILLE & CAAR; 1999).

5.2.2.4 Ordenação por preferência

Foi solicitado a cada julgador para verificar a ordem de preferência das amostras de patê, e ordena-las em ordem crescente de preferência. A análise dos resultados foi feita pelo teste de Fridman, utilizando-se a Tabela de Newel e MacFarlane ABNT (1994). A Figura 5.2 apresenta o modelo da ficha utilizada para este teste.

Avaliação sensorial de patê de tilápia, armado e flaminguinha.	
Nome: _____	data: _____
<i>TESTE DE ORDENAÇÃO</i>	
<p>Instruções: Você esta recebendo uma série de três amostras de patê de tilápia, armado e flaminguinha que devem ser degustadas cuidadosamente e ordenadas de acordo com sua preferência em ordem crescente. Enxágüe a boca com água após a degustação de cada amostra e coma uma porção de pão para a limpeza da cavidade bucal, e espere trinta segundos para avaliar a amostra seguinte</p> <p>1= melhor 2= médio 3= ruim</p>	
Código	Ordenação
176	
251	
587	

FIGURA 5.2 - MODELO DE FICHA UTILIZADO NO TESTE DE ORDENAÇÃO PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL DE PATÊ DE PEIXE

5.2.2.5 Teste de perfil de atributos

Para avaliar o perfil sensorial das amostras aplicou-se o teste de perfil de atributos, avaliando; aparência, cor, odor, sabor, e textura, com o uso da escala verbal e numérica, onde 1= péssimo e 5= excelente. A análise dos dados foi feita através de comparação dos valores obtidos em cada atributo, para cada amostra analisadas. As médias obtidas foram representadas em gráfico radial (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETTA, 1987).

5.2.3 Caracterização físico-química

As caracterizações físico-químicas das formulações dos patês de flaminguinha (PF), armado (PA) e tilápia (PT), foram realizadas no Laboratório de Química Analítica Aplicada do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, as análises foram realizadas em triplicata e o resultado expresso pela média dos valores. As análises de umidade (n. 950.46), cinzas (n. 920.153), lipídios (n. 960.39), protídios (n. 94025), perfil de ácidos graxos (n. 996.06) todas as determinações seguiram a metodologia descrita por AOAC (2000). Sendo que a determinação do perfil de ácidos graxos seguiu também a metodologia descrita por Firestone (1998).

5.2.3.1 Carboidratos

Para determinação da porcentagem de carboidratos foi utilizada a diferença de 100%, ou seja, tudo o que não é umidade, cinzas, lipídios e protídeos foi considerado carboidrato.

5.2.3.2 Atividade de Água (A_w)

Utilizou-se o equipamento AquaLab CX-2, da marca Decagon Devices Inc., com temperatura da amostra 20,0°C (± 1), previamente calibrados com solução de cloreto de lítio – $A_w = 0,250 \pm 0,03$ (IAL, 2005).

5.2.3.3 pH

Determinação eletrométrica utilizando pHmetro modelo TEC – 3MP da marca TECNAL, com ajuste de temperatura (25°C) e calibração, para todas as determinações. A determinação do pH foi realizada com base no método n. 4.7.2 do IAL (2005).

5.2.3.4 Sais minerais

Os valores de cálcio e fósforo foram determinados de acordo com os métodos analíticos da AOAC (2005), números 999.11 e 995.11 respectivamente, já o potássio e zinco foram determinados conforme Freitas et al. (1979).

5.2.3.5 Valor calórico total

O valor calórico total foi obtido pela soma da multiplicação dos valores das médias de proteína, lipídios e carboidratos multiplicados pelos fatores 4, 9 e 4, respectivamente (SOUCI; FACHMAN; KRAUT, 2000).

5.2.3.6 Estabilidade físico-química

O estudo da estabilidade química das três formulações representativas foi realizado nos tempos $t = 0$, $t = 7$, $t = 14$, $t = 21$, $t = 28$, $t = 35$ e $t = 42$ dias após a elaboração dos patês, no intuito de avaliar o comportamento dos parâmetros avaliados em relação ao tempo de armazenamento sob refrigeração. Durante o período de armazenamento foram determinados os valores de pH e atividade de água.

5.2.3.7 Estabilidade cromática

A cor das amostras de patês de flaminguinha, armado e tilápia, foi medida no sistema L^* , a^* , b^* fornecidos pelo espectrofotômetro (colorímetro) da marca Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 45/0-L, o qual foi calibrado utilizando placas de porcelana preto e branco. Pequena quantidade da amostra foi colocada em cubas de plástico e a leitura foi feita direta no equipamento. Nesse sistema de cores L^* representa a luminosidade ($L^* = 0$ – preto e $L^* = 100$ – branco) e a^* e b^* são as coordenadas de cores responsáveis pela cromaticidade: ($+a^*$ é o vermelho e $-a^*$ é o verde, $+b^*$ é o amarelo e $-b^*$ é o azul) (HUNTERLAB, 1996).

O parâmetro Croma (C^*), que indica a cromaticidade ou intensidade de cor da amostra, também foi determinado a partir dos resultados dos atributos a^* e b^* , através da equação 1.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad (1)$$

Ângulo *hue* (h^*), indicador de tonalidade, é o terceiro mais importante atributo de cor seguido da luminosidade e cromaticidade, os valores de tonalidade foram obtidos pela Equação 2.

$$h^* = \tan^{-1}(b^* / a^*) \quad (2)$$

O parâmetro ΔE , definido como diferença visível de cor, foi medido entre o momento inicial ($t = 0$) e os dias 7, 14, 21, 28, 35 e 42, a partir dos parâmetros iniciais e finais de a^* , b^* e L^* , usando a Equação 3 de Hunter-Scotfield:

$$\Delta E = (\Delta a^{*2} + \Delta b^{*2} + \Delta L^{*2})^{1/2} \quad (3)$$

5.2.4 Análise estatística

Inicialmente as variâncias dos tratamentos foram avaliadas quanto a sua homogeneidade pelo teste de Hartley ($\alpha = 0,05$). As médias dos tratamentos foram testadas por meio da análise de variância univariada (ANOVA), conduzida para os resultados das avaliações para determinar significância e efeitos principais entre amostras e julgadores, seguido do teste de Tukey HDS ($\alpha = 0,05$) (MYERS;

MONTGOMEY, 2002). Utilizou-se o *software* Statistica 7.1 (Statsoft, Tulsa, OK, USA) para todas as análises estatísticas.

5.2.5 Estimativa de preço das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha, desenvolvidas

A estimativa de preço das formulações foi calculada pela somatória da multiplicação dos preços dos ingredientes pela porcentagem do mesmo. Os valores obtidos não correspondem aos preços reais, ao qual deveriam ser computados outros custos, como por exemplo, operacionais, encargos trabalhistas, maquinário, depreciação dos equipamentos entre outros.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1 Avaliação sensorial dos patês de flaminguinha, armado e tilápia.

A Tabela 5.1 mostra que houve diferença significativa ($p < 0,05$) para os atributos sensoriais, cor, odor, sabor, textura, aceitação global e atitude das três formulações de patê de pescado e as notas mostraram-se homogêneas pelo teste de Hartley ($p_{amostra} > 0,01$).

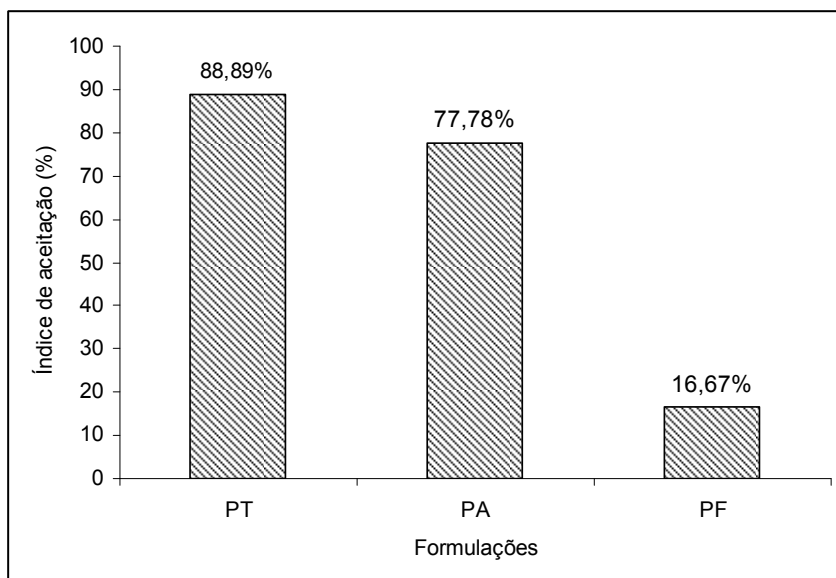
TABELA 5.1 - MÉDIA DOS TESTES DE ACEITAÇÃO DOS ATRIBUTOS, ACEITAÇÃO GLOBAL E ATITUDE PARA AS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE FLAMINGUINHA, ARMADO E TILÁPIA

Formulações	cor	odor	sabor	textura	aceitação	Atitude
Patê tilápia	7,24 ^a	7,12 ^a	7,76 ^a	7,20 ^a	7,76 ^a	5,28 ^a
Patê armado	6,80 ^a	6,84 ^a	7,20 ^a	6,92 ^{ab}	7,08 ^a	4,84 ^a
Patê flaminguinha	5,00 ^b	5,60 ^b	4,00 ^b	6,20 ^b	4,52 ^b	2,40 ^b
$P_{amostra}$ (Hartley)	0,0958	0,3270	0,0909	0,0630	0,0648	0,2783
$P_{amostra}$ (ANOVA)	0,0000	0,0034	0,0000	0,0094	0,0000	0,0000
$P_{julgador}$ (Hartley)	1,00	0,6427	0,9912	0,8198	0,8071	0,9521
$P_{julgador}$ (ANOVA)	0,3982	0,9730	0,8806	0,1523	0,2802	0,3508

NOTA: Letras diferentes na mesma coluna representam resultados diferentes pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Analisando os dados da Tabela 5.1, observa-se que as formulações de patês de tilápia e de armado não diferiram significativamente ao nível de 5% de significância, quanto aos atributos do teste de aceitação (cor, odor, sabor e textura), aceitação global e atitude de consumo. Isto pode ser explicado, pois na composição das duas formulações foi utilizado pescado de água doce, tendo em suas características uma carne com sabor mais suave do que o patê de flaminguinha (pescado marinho) com sabor mais acentuado.

A Figura 5.3, apresenta o índice de aceitação, ou seja, a porcentagem dos julgadores que atribuíram notas variando de 7 (Gostei moderadamente) e 9 (Gostei extremamente) para os patês de flaminguinha, armado e tilápia, respectivamente.

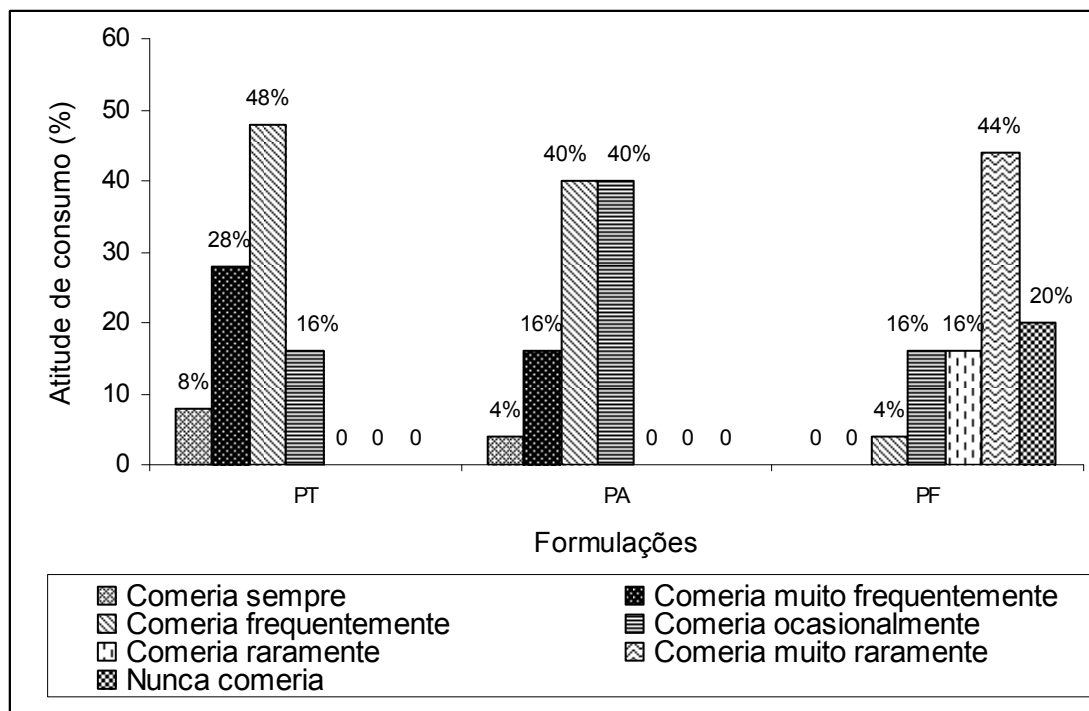


NOTA: PT, patê de tilápia; PA, patê de armado; PF, patê de flaminguinha.

FIGURA 5.3 - ÍNDICE DE ACEITAÇÃO DAS FORMULAÇÕES DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

Pode-se observar que as formulações de patê de tilápia e armado apresentaram índice de aceitação superior a 70%, estipulados por Teixeira, Meinert e Barbeta (1987), tendo assim potencial de mercado, segundo o teste realizado.

Na Figura 5.4 estão representados os resultados do teste de intenção de consumo versus as formulações de patê de tilápia (PT), armado (PA) e Flaminguinha (PF).



NOTA: PT, patê de tilápia; PA, patê de armado; PF, patê de flaminguinha.

FIGURA 5.4 - GRAFICO DA INTENÇÃO DE CONSUMO DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

A soma total das notas atribuídas nos itens “comeria sempre”, “comeria muito frequentemente” e “comeria frequentemente”, as porcentagens totalizam 84%, 60% e 4%, para as formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente. Estes resultados indicam que a formulação de patê de tilápia teria a maior intenção de consumo por parte dos julgadores seguida da formulação de patê de armado, como fora comprovado pelo teste de Tukey anteriormente. Esta tendência também foi observada por Pereira (2003), que estudou o desenvolvimento de produtos reestruturados com a polpa da carne de carpa prateada em Curitiba. Já Minozzo (2005), encontrou 72% para o patê de tilápia, valores estes atribuídos pelos julgadores em Toledo (PR), para a formulação com 34% de tilápia, 30% de gordura e água, e para julgadores em Curitiba (PR) uma preferência de 65% para a formulação com 54% de tilápia, 20% de gordura e 20% água.

Feiden et al. (2007), desenvolveram patê de tilápia, jundiá e pacu, observaram que o patê de pacu apresentou maior intenção de consumo (96%),

seguido da tilápia (80%) e jundiá (43%), dados semelhante aos encontrados neste estudo para a formulação de patê de tilápia (84%).

Para verificar a preferência entre as amostras aplicou-se o teste de ordenação. Com a soma total dos valores atribuídos pelos julgadores para cada amostra de patê é possível verificar qual é o preferido, conforme pode ser observado na Tabela 5.2.

TABELA 5.2 - SOMA TOTAL OBTIDA NO TESTE DE ORDENAÇÃO PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

	Formulações		
	PF	PA	PT
Soma total da ordenação das amostras	68	48	34
Diferença x PA		*20	34
Diferença x PT			14

NOTA: PT, patê de tilápia; PA, patê de armado; PF, patê de flaminguinha. N=25

Para 25 julgadores e três amostras, obteve-se o valor crítico para o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) de 17, pode-se concluir que, as formulações PT (patê de tilápia) e PA (patê de armado) são as mais preferidas e iguais estatisticamente a 5% de significância e diferem da formulação PF (patê de flaminguinha). Resultados semelhantes encontrados nos testes de aceitação e intenção de consumo para estes mesmos patês. Minozzo (2005), desenvolveu três formulações de patê de tilápia, e aplicou o referido teste sensorial em duas cidades do estado do Paraná (Curitiba e Toledo), observou que para os julgadores em Curitiba a formulação que continha maior quantidade de pescado (54%) diferiu estatisticamente das demais a 5% de significância e em Toledo não foi observado diferença significativa entre as formulações.

Para melhor visualizar os atributos das formulações, aplicou-se o teste de perfil de atributos, suas médias encontram-se na Tabela 5.3 e representadas graficamente na Figura 5.5.

TABELA 5.3 - MÉDIA DO TESTE DE PERFIL DE ATRIBUTOS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

Formulações	aparência	cor	odor	sabor	textura
Patê tilápia	3,96 ^a	3,96 ^a	3,68 ^a	3,92 ^a	4,08 ^a
Patê armado	3,32 ^b	3,56 ^a	3,80 ^a	3,72 ^a	3,60 ^b
Patê flaminguinha	2,60 ^c	2,52 ^b	3,04 ^b	2,72 ^b	3,48 ^b
P _{amostra} (Hartley)	0,2506	0,9453	0,3179	0,1340	0,4125
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0085

NOTA: Letras diferentes na mesma coluna representam resultados diferentes pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

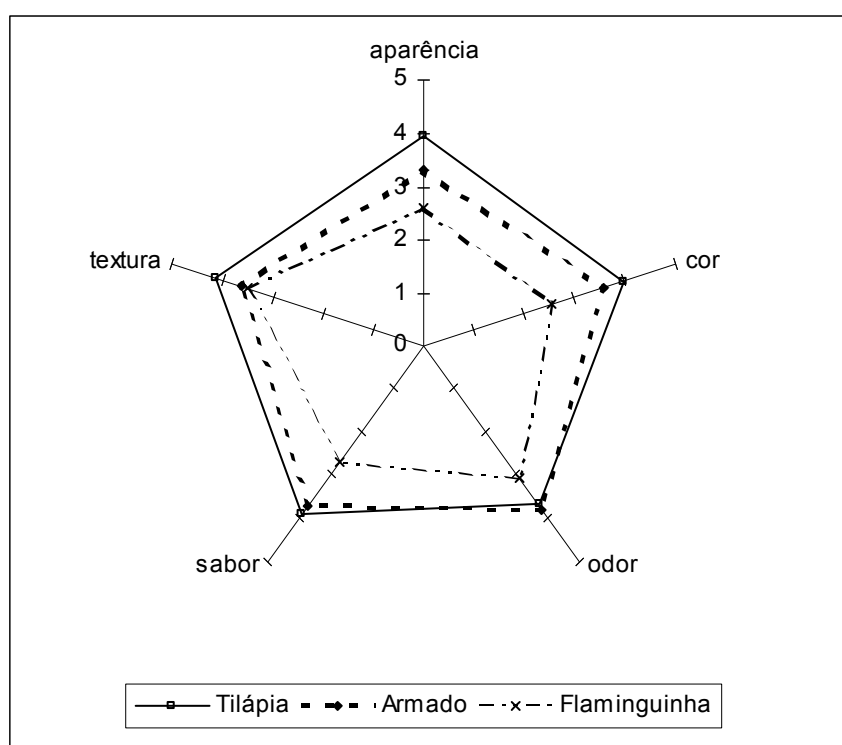


FIGURA 5.5 - PERFIL DE ATRIBUTOS DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

Neste teste, a escala utilizada compreende a seguinte disposição: notas de 1 a 3 padrão inaceitável de qualidade, de 3 a 4 padrão aceitável de qualidade e de 4 a 5 padrão excelente de qualidade. Como pode ser observado na Figura 5.5, exceto a formulação do patê de flaminguinha com relação à aparência, cor e sabor que apresenta uma média inferior a 3, os demais atributos analisados bem como os patês de tilápia e armado encontram-se dentro dos padrões aceitáveis e de excelente de qualidade. Dentre os patês avaliados, a formulação de tilápia, é a que reflete um maior nível de qualidade.

Minozzo (2005), em seus estudos, onde desenvolveu formulações de patê de tilápia variando as concentrações de carne, água e gordura, observou que todos os atributos sensoriais foram classificados como sendo de excelente qualidade, similares aos encontrados neste estudo. Aqueretta et al. (2002), desenvolveram patês com carne de cavala e fígado de atum, relatando notas inferiores no teste de perfil de características aos deste estudo, os atributos odor e gosto de peixe foram considerados muito fortes, especialmente nas formulações onde continham maior quantidade de fígado de atum. Bordignon et al. (2006), encontrou para patês cremoso de tilápia e pacu, padrão aceitável à excelente de qualidade, valores semelhantes no teste de perfil de característica para os patês de tilápia e armado neste estudo.

5.3.2 Análises físico-químicas das formulações de pescado

Primeiro foram apresentados os resultados da composição centesimal das três formulações, e posteriormente as avaliações do perfil de ácidos graxos e colorimétrica.

5.3.2.1 Composição centesimal e atividade de água das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha

Os resultados dos parâmetros físico-químicos das formulações de patê de tilápia, armado e de flaminguinha, expressos pela média entre as triplicatas, estão apresentados na Tabela 5.4. Os parâmetros aos quais foram analisados estatisticamente, com exceção da atividade de água ($p=0,4444$), os demais apresentaram diferença estatística ($p<0,05$), sugerindo que diferentes concentrações de CMS, gordura e água, bem como as características individuais de cada matéria-prima modificaram as propriedades químicas das formulações.

TABELA 5.4 - ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

Determinações químicas	Patê Tilápia	Patê Armado	Patê Flaminguinha	P _{amostra} (Hartley)	P _{amostra} (ANOVA)
Umidade (%)	58,77 ^c	61,08 ^b	62,02 ^a	0,2165	0,0003
Cinza (%)	2,35 ^b	2,51 ^{ab}	2,64 ^a	0,2529	0,0448
Lipídios (%)	27,54 ^b	23,53 ^a	22,37 ^a	0,5908	0,0020
Protídeos (%)	10,96 ^b	9,63 ^c	11,97 ^a	0,0994	0,0011
Carboidratos (*)	0,38	3,25	1,00	-	-
Aw	0,941 ^a	0,941 ^a	0,942 ^a	0,9999	0,4444
pH	6,63 ^c	6,80 ^b	7,05 ^a	0,3313	0,0000
Cálcio (mg/100g)	21,42	27,94	107,73	-	-
Fósforo (mg/100g)	207,83	217,76	256,93	-	-
Potássio (mg/100g)	170,82	161,54	165,47	-	-
Zinco (mg/100g)	0,49	0,41	0,48	-	-
Calorias Kcal/100g	294	264	254	-	-

NOTA: Letras diferentes na mesma coluna representam resultados diferentes pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

NOTA ESPECÍFICA: * Calculado por diferença

O regulamento técnico de identidade e qualidade de patê estabelecido pelo Ministério da Agricultura, fixa a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar este produto cárneo, onde a umidade, gordura e carboidratos totais máximos são 70%, 32%, 10%, respectivamente, e para protídeos o mínimo estabelecido é de 8% (BRASIL, 2000). As formulações de patê tilápia, armado e flaminguinha neste estudo encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

Echarte et al. (2004), estudaram a avaliação nutricional de patês de fígado de porco e de peixes. Relataram que o valor de lipídios em patês de salmão, anchova e bacalhau foram de 26,39%, 16,10% e 13,72%, respectivamente. Aquerreta et al. (2002), encontraram em patês de atum, salmão e anchova, 10,01%, 28,90% e 26,16% de lipídios, respectivamente. Feiden et al. (2007), desenvolveram patês de tilápia, jundiá e pacu, observaram valores de lipídios de 21,7%, 27,6% e 14,8%, respectivamente. Estas diferenças podem ser devido às proporções diferentes de peixe empregadas em cada formulação, os conteúdos diferentes de gordura das espécies e a variação quantitativa dos demais componentes como óleo vegetal e gordura hidrogenada.

As amostras analisadas obtiveram 27,54%, 23,53% e 22,37% de lipídeos para os patês de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente, resultando em valores calóricos de 294, 264 e 254 Kcal/100g. O teor de lipídios encontrado para o patê de tilápia, neste estudo foi superior ao de Feiden et al (2007) para patê feito com a mesma espécie de peixe. Minozzo; Waszczyntyj e Beirão (2004) avaliaram a composição físico-química do patê de tilápia comparado a produtos similares comerciais, e relataram teores de umidade, cinzas, protídeos, lipídios e carboidratos para patê de tilápia teores de: 59,47%, 2,20%, 8,53%, 27,41% e 2,39% respectivamente, sendo que estes valores assemelham-se aos encontrados neste estudo para os patês analisados.

Os valores para o conteúdo de mineral total (cinzas) apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de significância, foram de 2,35%, 2,51% e 2,64%, para os patês de tilápia, armado e flaminguinha, respectivamente, este tipo de alimento é considerado como uma boa fonte de alguns minerais como: cálcio, fósforo, potássio e zinco, como podem ser observados na Tabela 5.4.

Segundo os parâmetros químicos de qualidade descritos por Cros (2004), o patê de salmão deve apresentar em média 57,5% de umidade, 8,1 % de proteína, 28,2% de gorduras totais, 2,4% de cinzas e o pH estar em torno de 6,2, valores estes semelhantes, salvo algumas restrições aos encontrados para os patês de tilápia, armado e de flaminguinha neste estudo.

Os valores de atividade de água (A_w) foram de 0,941 para os patês de tilápia e armado e 0,942 para o de flaminguinha, valores estes menores aos encontrados por Minozzo e Waszczyntyj (2007) onde desenvolveram patês de tilápia. Sabatakou et al. (2001), apresentou uma classificação que relacionou o valor de atividade de água com a temperatura de armazenamento. Aplicando esse mesmo critério às formulações dos patês desenvolvidas neste estudo, podendo ser classificadas como facilmente perecíveis, e devendo ser mantidas a uma temperatura de $\leq 7^\circ\text{C}$. Almeida (2004), não encontrou variações significativas nos valores de atividade de água no patê cremoso de frango ao qual desenvolveu.

5.3.2.2 Perfil de ácidos graxos

Na Tabela 5.5, estão apresentados o perfil de ácidos graxos das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha, elegidas pelos testes de sensoriais.

TABELA 5.5 - PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS EM PATÊ DESENVOLVIDOS DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

ÁCIDOS GRAXOS	Patê Tilápia (g/100g)	Patê Armado	Patê Flaminguinha
C12:0 Láurico	0,08	0,11	0,09
C14:0 Merístico	0,27	0,16	0,17
C16:0 Palmítico	7,36	7,80	4,82
C17:0 Heptadecanoico	-	0,09	-
C18:0 Esteárico	4,01	4,94	3,69
C16:1 Palmitoléico	0,36	0,11	0,36
C18:1n9c Oléico	8,07	3,11	4,64
C18:2-n6c Linoléico	5,09	4,46	6,44
C18:3n3 Linolênico	0,43	0,42	0,50
C18:3n6 Linolênico	-	0,06	0,07
C20:0 Araquidico	0,15	0,21	0,15
C20:2 Eicosadienoico	-	0,05	-
C22:0 Behênico	-	0,23	0,18
C20:1 Eicoseinoico	0,18	-	-
C24:0 Lingnocérico	-	0,11	-
C20:5n3 Eicosapentaenoico	-	0,01	0,01
C22:6n3 Docosahexadienoico	-	0,01	0,03
Não Identificados	0,27	0,62	0,24
Outros	1,27	1,03	0,98
ΣSFA (g/100g)	11,87	13,63	9,10
Σ cis-MUFA (g /100 g)	8,61	3,22	5,00
Σcis-PUFA (g /100 g)	5,52	5,01	7,05
PUFA/SFA	0,47	0,37	0,77
Σn3	0,43	0,44	0,54
Σn6	5,09	4,52	6,51
n6/n3	11,83	10,27	12,05
Trans – isômeros totais	0,00	0,00	0,00

NOTA: SFA ácidos graxos saturados; MUFA, ácidos graxos monoinsaturados; PUFA, ácidos graxos poliinsaturados.

Σn3, somatório dos ácidos graxos da família n3; Σn6, somatório dos ácidos graxos da família n6.

O ácido palmítico foi abundante na fração dos ácidos graxos saturados, para os patês de tilápia, armado e flaminguinha, seguido pelo ácido esteárico (Tabela 5.5), contribuindo para o montante total desta fração, cujas determinações variaram entre 9,10 g/100g e 13,63 g/100g. Segundo Echarte et al., (2004) os ácidos merístico e láurico, possuem maiores influencia sobre o aumento dos níveis de colesterol, e os autores encontraram valores de 5,98 g/100g para a fração de ácidos graxos saturados em patê de salmão.

O ácido oléico foi o mais abundante dos ácidos graxos nas formulações de patê desenvolvidas, este ácido graxo monoinsaturado foi o principal responsável pela fração MUFA, variando de 3,11 a 8,07 g/100g. Aquerreta et al., (2002) encontrou valores semelhantes em formulações de patê de fígado de atum, onde variaram de 7,38 a 10,21 g/100g.

A maior concentração de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) foi para o patê de flaminguinha (7,05 g/100g), em comparação ao patê de tilápia (5,52 g/100g) e armado (5,01 g/100g), isto pode ser explicado pelo uso de gordura vegetal, que são boas fontes de w-6 (PUFA), particularmente o ácido linoléico. Aquerreta et al. (2002), observou grande variação na quantidade de ácido linoléico para patês de atum, salmão e anchova respectivamente, 5,13 g/100g, 10,1 g/100g e 16,62 g/100g.

A oxidação é uma das principais causas de deterioração da qualidade de produtos cárneos, em especial o pescado apresenta grandes quantidades de ácidos graxos insaturados, suscetíveis à oxidação em presença de oxigênio. A susceptibilidade do tecido muscular à oxidação deve-se à elevada concentração de catalisadores (ferro e hemoglobina) e a de lipídios. Os lipídios oxidados podem reagir com outros componentes do alimento como proteínas, carboidratos e vitaminas (OLIVEIRA et al., 2008).

Estudos epidemiológicos concluíram que o tipo de gordura fornecida na dieta é um fator importante em relação à saúde. Ficou provado que a substituição de gordura saturada por gordura insaturada é mais eficaz na diminuição do risco de doença cardiovascular do que apenas redução do total de gordura ingerida. A alta ingestão de ácidos graxos trans tem sido associada a um maior risco de doenças cardiovasculares, mediada por uma série de diferentes mecanismos (por aumento do LDL colesterol, diminuição do HDL colesterol, aumento dos níveis da lipoproteína A, incremento de triglicerídeos plasmáticos) (HU; MANSON; WILLET, 2001; SALMER et al., 2001).

As formulações de patê desenvolvidas neste estudo estão livres dos ácidos graxos trans. Echarte et al. (2004) encontraram nos patês de salmão e anchova valores de 0,07 e 0,02 g/100g, respectivamente. Ainda segundo este mesmo autor, este montante pode ser considerado baixo, tendo em conta que, uma porção média de batatas frita contém 5-6 g ácidos graxos trans /100 g.

Druziani, Marchesi e Scamparini (2007) citaram que, nutricionalmente quanto maior o valor de poliinsaturados é melhor. A investigação da composição química,

com relação à composição de ácidos graxos no conteúdo lipídico de peixes, tem sido objetivada pela comunidade científica mundial, por estar diretamente relacionada com a saúde humana. Dentre os ácidos graxos, os pertencentes à família ômega-3, como o ácido alfa-linolênico e, particularmente, os ácidos eicosapentaenóico e o docosahexaenóico, têm recebido maior atenção por reduzirem fatores de risco associados às doenças cardiovasculares, psoríase, artrite e câncer. Dessa forma o consumo de peixe, produtos desenvolvidos a base de pescado, óleos de pescado e de concentrados de ácidos graxos tem sido recomendado o consumo na alimentação humana.

Apesar de não ter sido encontrada nos patês de tilápia, armado de flaminguinha, quantidades significativas de eicosapentaenóico (C20:5n3) e docosahexaenóico (C22:6n3), observou-se que dentre os pertencentes à família ômega-3, o ácido linolênico (C18:3n3) além das formulações estarem livres de gordura trans.

Segundo Simopoulos (1997), a razão n6/n3 possui uma grande importância em nível de saúde. A utilização deste índice está relacionada à concorrência das duas séries de ácidos graxos para as enzimas envolvidas nas vias metabólicas que participam do desencadeamento de algumas doenças. A razão de n6/n3 encontrada neste estudo para as formulações de patê de tilápia (11,83), armado (10,27) e flaminguinha (12,05) foram similares aos dados encontrados por Echarte et al., (2004) para patê de salmão (11,3) e inferiores ao patê de anchova (32,3). Este valor foi elevado, em especial devido a grande quantidade de ômega-6, especialmente o ácido linoleico. Aquerreta et al., (2002) desenvolveram três formulações de patê de fígado de atum, e encontraram valores que variaram de 2 a 3. Estes baixos valores da razão de n6/n3, indicam uma vantagem nutricional dos patês desenvolvidos.

5.3.2.3 Colorimetria das formulações de patê de tilápia, armado e flaminguinha

A Tabela 5.6 mostra que os resultados da cor instrumental apresentaram variâncias homogêneas ($p > 0,05$) e diferenças significativas foram obtidas ($p < 0,05$) em todos os parâmetros cromáticos, assim tanto as diferentes matérias primas utilizadas para a elaboração das formulações como suas quantidades inferem na cor dos patês de pescado.

TABELA 5.6 - COR INSTRUMENTAL DAS FORMULAÇÕES DE PATÊ DE TILÁPIA, ARMADO E FLAMINGUINHA

DETERMINAÇÕES QUÍMICAS	PATÊ TILÁPIA	PATÊ ARMADO	PATÊ FLAMINGUINHA	P _{AMOSTRA} (HARTLEY)	P _{AMOSTRA} (ANOVA)
L*	69,00 ^a	66,24 ^b	62,70 ^c	0,8846	0,0003
a*	7,18 ^b	8,14 ^a	6,25 ^c	0,1838	0,0003
b*	12,97 ^b	16,50 ^a	11,89 ^c	0,0997	0,0002
C*	14,83 ^b	18,40 ^a	13,43 ^c	0,0516	0,0001
h*	1,07 ^c	1,11 ^a	1,09 ^{ab}	0,0524	0,0190

NOTA: Letras diferentes na mesma linha representam resultados estatisticamente diferentes ($p < 0,05$).

Na determinação de cor dos produtos, sabe-se que o valor L* expressa a luminosidade ou claridade da amostra, e varia de 0 a 100; assim sendo, quanto mais próximo de 100, mais clara é a amostra e quanto mais distante, mais escura. Já valores de a* mais positivos indicam tendência à coloração vermelha, e mais negativa à coloração verde. Valores de b* mais positivos expressam maior intensidade de amarelo e mais negativa maior a intensidade de azul.

Pôde-se verificar pela Tabela 5.6 que mesmo observando diferença significativa entre os patês desenvolvidos, apresentaram valores de L* acima de 50, ou seja, as amostras são caracterizadas como claras, com este dado é possível afirmar que as formulações de patê de pescado tenderam às cores vermelha clara e amarela, com tendência a cor alaranjada.

Com relação à luminosidade (L*), o menor valor (62,70) correspondeu à formulação do patê de flaminguinha, que continha 53% de CMS, seguido do patê de armado 66,24 (45% CMS) e tilápia 69 com 50% de CMS. De uma maneira geral as três formulações apresentaram valores relativamente altos de luminosidade e quanto maior a intensidade de cor, menos clara é a formulação. O patê de armado

apresentou o maior valor do componente cromático vermelho ($a^*=8,14$) e valor alto do correspondente amarelo ($b^*=16,50$), e apresentou alta intensidade de cor ($C^*=18,40$), o que é desejável em alimentos. Pois, a cor é a primeira característica que os consumidores avaliam antes de seu consumo e é comprovado que produtos alimentícios com maior intensidade de cor são os preferidos pelos consumidores (HUTCHINGS, 1999).

O que ocasionou as variações cromáticas nas formulações dos patês desenvolvidas foi à quantidade e o tipo de matéria-prima utilizada (espécie de pescado), pois a utilização do Corante carmim de cochonilla (0,067%) se manteve constante em todas as formulações desenvolvidas. A CMS de armado apresentou coloração mais vermelha, comparada a CMS de tilápia (peixe de carne relativamente branca) e flaminguinha, como observado na coordenada a^* , a mesma tendência foi observada para a tonalidade. Vaz (2005), encontrou para a CMS de tilápia valores de a^* (4,03), b^* (16,26) e L^* (56,88) em lingüiça tipo frescal.

A cor de alimentos é um parâmetro que deve ser levado em consideração, o produto desenvolvido sofre diretamente o impacto na aceitabilidade inicial por parte dos consumidores. A aparência é um segundo fator e consiste de sua estrutura visual, textura, distribuição de cor na superfície e brilho e, portanto, pode ser considerado uma das muitas características que definem a compra e o consumo regular (MEILGAARD; CIVILLE; CAAR, 1999; RIZZO; MURATORE, 2009).

5.3.2.4 Estabilidade físico-química e cromática das formulações de patês desenvolvidas

A Tabela 5.7 mostra que as variâncias foram homogêneas ($p > 0,05$), o que validou os resultados experimentais. Diferença significativa ($p < 0,05$) foi observada nos parâmetros físico-químicos e cromáticos, em relação ao tempo de refrigeração, com exceção para os parâmetros a^* nos patês de tilápia e armado e h^* nos patês de tilápia e de flaminguinha.

TABELA 5.7 - PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E CROMÁTICOS AVALIADOS NOS TEMPOS, 0, 7, 14, 21, 28, 35 E 42 DIAS APÓS PROCESSAMENTO DOS PATÊS

PATÊ DE TILÁPIA								
Dias	pH	Aw	L*	a*	b*	C*	h*	ΔE
0	6,98 ^a	0,942 ^{cd}	69,00 ^b	7,18 ^a	12,97 ^{abc}	14,82 ^{abc}	1,06 ^a	-
7	6,63 ^b	0,946 ^c	68,94 ^b	7,26 ^a	13,04 ^{ab}	14,92 ^{ab}	1,06 ^a	0,33 ^b
14	6,67 ^{ab}	0,941 ^d	69,83 ^{ab}	7,22 ^a	12,44 ^c	14,38 ^{abc}	1,04 ^a	1,17 ^a
21	6,63 ^b	0,935 ^e	70,29 ^{ab}	6,92 ^a	13,12 ^a	14,83 ^{abc}	1,09 ^a	1,14 ^a
28	6,67 ^{ab}	0,929 ^f	71,18 ^a	6,84 ^a	12,43 ^c	14,19 ^c	1,07 ^a	1,27 ^a
35	6,65 ^{ab}	0,979 ^b	70,58 ^{ab}	7,09 ^a	13,19 ^a	14,97 ^a	1,08 ^a	1,34 ^a
42	6,66 ^{ab}	0,992 ^a	71,46 ^a	6,77 ^a	12,53 ^{bc}	14,24 ^{bc}	1,08 ^a	1,79 ^a
P _{amostra} (Hartley)	0,2138	0,3148	0,6338	0,6113	0,2735	0,3799	1,08 ^a	0,1563
P _{amostra} (ANOVA)	0,0058	0,0000	0,0027	0,1693	0,0008	0,0043	0,0829	0,0010
PATÊ DE ARMADO								
0	6,82 ^a	0,944 ^c	66,24 ^{abc}	8,21 ^a	16,50 ^a	18,44 ^a	1,11 ^{abc}	-
7	6,80 ^{ab}	0,946 ^c	65,48 ^{bc}	8,24 ^a	16,48 ^a	18,43 ^a	1,11 ^{abc}	0,81 ^a
14	6,82 ^a	0,942 ^c	64,94 ^c	7,90 ^a	15,16 ^b	17,12 ^b	1,08 ^c	1,55 ^a
21	6,82 ^a	0,934 ^d	66,48 ^{abc}	7,53 ^a	15,33 ^b	17,07 ^b	1,12 ^a	1,42 ^a
28	6,79 ^b	0,932 ^d	67,24 ^{ab}	7,58 ^a	14,88 ^b	16,71 ^b	1,10 ^{abc}	0,54 ^a
35	6,42 ^c	0,979 ^b	66,50 ^{abc}	7,60 ^a	15,34 ^b	17,12 ^b	1,11 ^{ab}	0,45 ^a
42	6,40 ^c	0,987 ^a	67,84 ^a	7,86 ^a	15,04 ^b	16,97 ^b	1,09 ^{bc}	1,17 ^a
P _{amostra} (Hartley)	0,9811	0,1821	0,3667	0,0684	0,0501	0,0623	0,5276	0,6161
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0057	0,0591	0,0001	0,0011	0,0046	0,6551
PATÊ DE FLAMINGUINHA								
0	7,08 ^a	0,942 ^d	62,70 ^{bc}	6,25 ^a	11,89 ^a	13,43 ^a	1,08 ^a	-
7	7,05 ^b	0,947 ^c	62,19 ^c	5,96 ^{ab}	11,37 ^{ab}	12,84 ^b	1,09 ^a	0,85 ^a
14	7,07 ^{ab}	0,948 ^c	64,11 ^{abc}	5,93 ^{ab}	11,33 ^{ab}	12,79 ^{bc}	1,09 ^a	1,95 ^a
21	7,07 ^{ab}	0,938 ^d	64,52 ^{ab}	5,69 ^b	11,39 ^{ab}	12,73 ^{bc}	1,08 ^a	0,96 ^a
28	7,06 ^b	0,930 ^e	65,37 ^a	5,58 ^b	10,99 ^b	12,33 ^{bc}	1,11 ^a	0,95 ^a
35	7,00 ^c	0,983 ^b	64,69 ^{bc}	5,82 ^{ab}	11,34 ^{ab}	12,79 ^{bc}	1,10 ^a	0,85 ^a
42	6,27 ^d	0,992 ^a	65,41 ^a	5,50 ^b	11,00 ^b	12,30 ^b	1,07 ^a	1,08 ^a
P _{amostra} (Hartley)	0,9508	0,2770	0,6267	0,6321	0,8573	0,838	0,0902	0,9532
P _{amostra} (ANOVA)	0,0000	0,0000	0,0004	0,0022	0,0025	0,0000	0,4470	0,1300

Nota: Letras diferentes na mesma coluna representam diferenças significativas pelo teste de Tukey (p<0,05).

O pH variou estatisticamente (p<0,05) do primeiro (pH=6,98, 6,82 e 7,08) ao quadragésimo segundo dia para pH=6,66, 6,40 e 6,27, para os patês de tilápia, armado e de flaminguinha respectivamente, observando que os valores tiveram uma redução para as três formulações. Esta variação do pH ocorrida podem ser melhores visualizadas na Figura 5.5. Na Figura 5.5 pode-se observar que o patê de tilápia apresentou pouca oscilação do pH durante os 42 dias de estocagem. O patê de armado e de flaminguinha apresentou forte queda do pH por volta do trigésimo dia de estocagem. Produtos alimentícios com pH abaixo de 5,00 são desejáveis, uma vez que poucos são os microrganismos patogênicos capazes de se desenvolver e produzir toxinas. Apesar dos pHs registrados nas formulações estarem acima do desejado, encontram-se perto do pH para o pescado, sendo este próximo a

neutralidade (ARAÚJO, 2004). Os dados obtidos para este estudo foram superiores aos encontrados por Silva et al. (2003), onde avaliaram a estabilidade de patê de presunto utilizando como agente emulsionante a globulina bovina, mas observaram a mesma tendência do abaixamento do pH com o aumento do tempo de estocagem, variando de 5,14 no tempo 0 (zero) e de 4,82 em 45 dias de estocagem refrigerados. Os resultados para pH neste estudo encontram-se abaixo dos parâmetros estabelecidos pelas Normas Sanitárias do INSTITUTO ADOLF LUTZ (1967), que consideram o pH do patê ou pasta que deve ser levemente ácido. Esta tendência observada no pH durante a estocagem refrigerada, provavelmente deva estar associada à acidificação do meio causado por bactérias lácticas. Estas bactérias são psicrótróficas, resistentes à ação do nitrito, competidoras das bactérias patogênicas e comumente encontradas em embutidos cárneos embalados a vácuo e estocados sob refrigeração (FRANZ; HOLY, 1996).

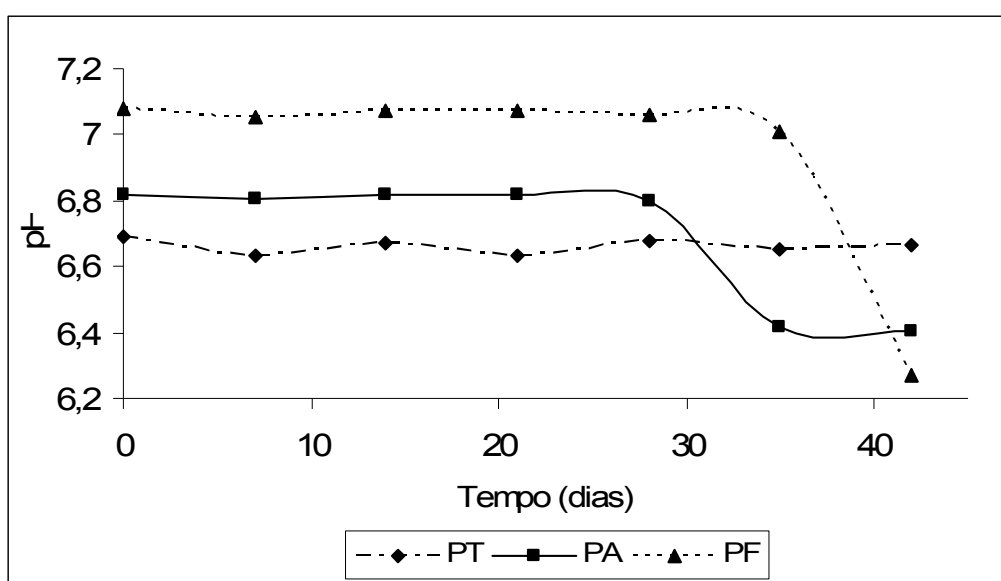


FIGURA 5.5 - VALORES MÉDIOS DE pH EM PATÊS FORMULADOS COM CMS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

A atividade de água variou significativamente ($p < 0,001$), de 0,929 a 0,992, para o patê de tilápia, 0,932 a 0,987 para o patê de armado e 0,930 a 0,992 para o patê de flaminguinha, como pode ser observado na Figura 5.6. Observou-se uma tendência nas três formulações onde a a_w se manteve constante nos tempos 0, 7 e

14 dias, abaixou no tempo de 21 dias atingindo o menor valor em 28 dias e apresentou valores maiores nos tempos de 35 dias com máximo em 42 dias. Na indústria, a avaliação de atividade de água em alimentos, especialmente em estudos de vida de prateleira, se torna essencial uma vez que o parâmetro é utilizado para prever a estabilidade microbiológica e química no sistema avaliado (GABRIEL, 2008). Oliveira Filho (2009), encontrou valores em média de atividade de água de 0,98, para embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos da industrialização de tilápia.

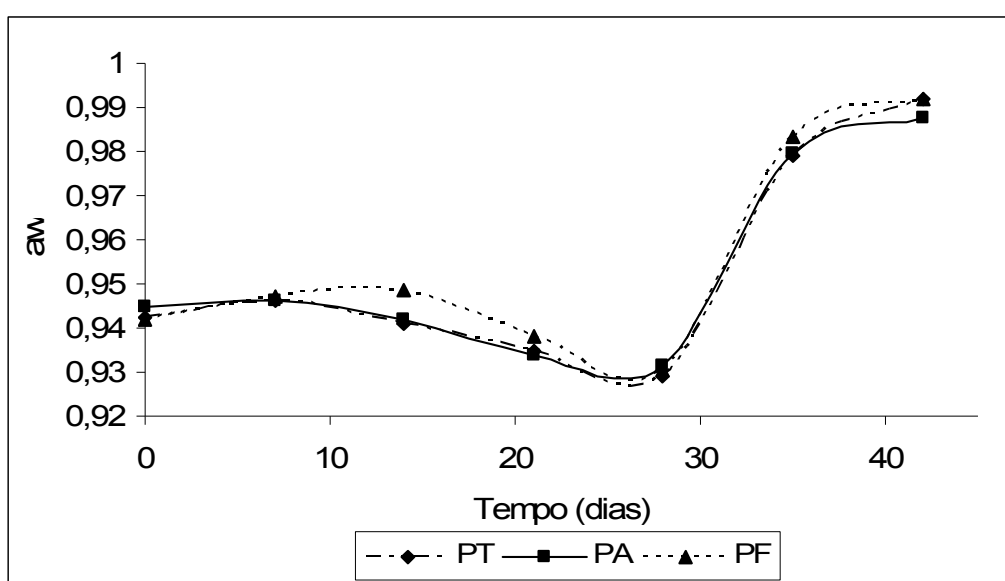


FIGURA 5.6 - VALORES MÉDIOS DE a_w EM PATÊS FORMULADOS COM CMS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

Os patês formulados com de inclusão de CMS de tilápia, armado e de flaminguinha não apresentaram diferença ($P > 0,05$), nos valores de a^* e h^* para o patê de tilápia, no valor de a^* para o de armado e no valor de h^* para o patê de flaminguinha, durante armazenagem a 7°C por 42 dias. Isto demonstra as boas condições em que foram elaborados e estocados os patês, pois fatores como: processo de obtenção da CMS, incidência demasiada de luz e oxigênio durante a estocagem, resultam na oxidação de lipídeos e pigmentos, causando mudanças na cor dos produtos (OLIVO, 2006). As Figuras 5.7 a 5.11 estão demonstradas as variações dos patês de tilápia, armado e de flaminguinha referentes à estabilidade cromática.

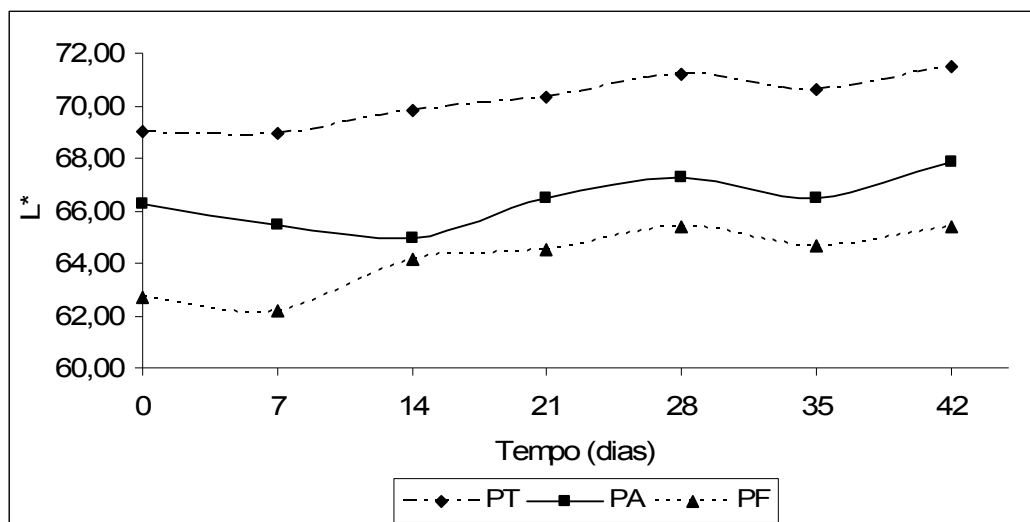


FIGURA 5.7 - MÉDIA DOS VALORES DE L^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

Os valores de L^* (Luminosidade) dos patês de tilápia, armado e de flaminguinha apresentaram um aumento e diferença significativa ($p > 0,05$) com relação ao tempo de estocagem de 42 dias. Segundo Olívio (2006), variações nos valores de luminosidade podem ser decorridas da oxidação dos lipídeos e pigmentos, ocasionando um produto mais escuro. No presente trabalho ocorreu o inverso, ou seja, um aumento nos valores de L^* , que pode ser explicado pelo aumento da atividade de água dos mesmos, inferindo na sua luminosidade final.

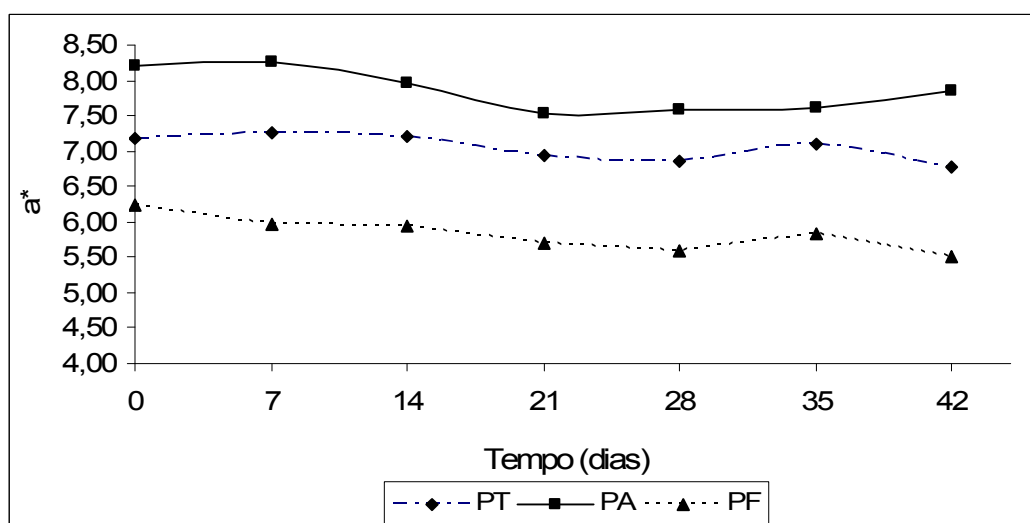


FIGURA 5.8 - MÉDIA DOS VALORES DE a^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

Os valores de a^* (cor vermelha) para os patês de tilápia e armado não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), apenas para o patê de flaminguinha. Observou uma diminuição nos valores de a^* com relação ao tempo de estocagem, este fenômeno pode ter ocorrido, em função da matéria-prima (troncos de flaminguinha utilizados para a elaboração de o CMS) apresentarem poucos músculos vermelhos, estar presente a pele e as nadadeiras, propiciando ao CMS uma cor mais acinzentada (avaliação visual), e dentre as três formulações de patês o de flaminguinha foi o que apresentou menores valores do parâmetro a^* .

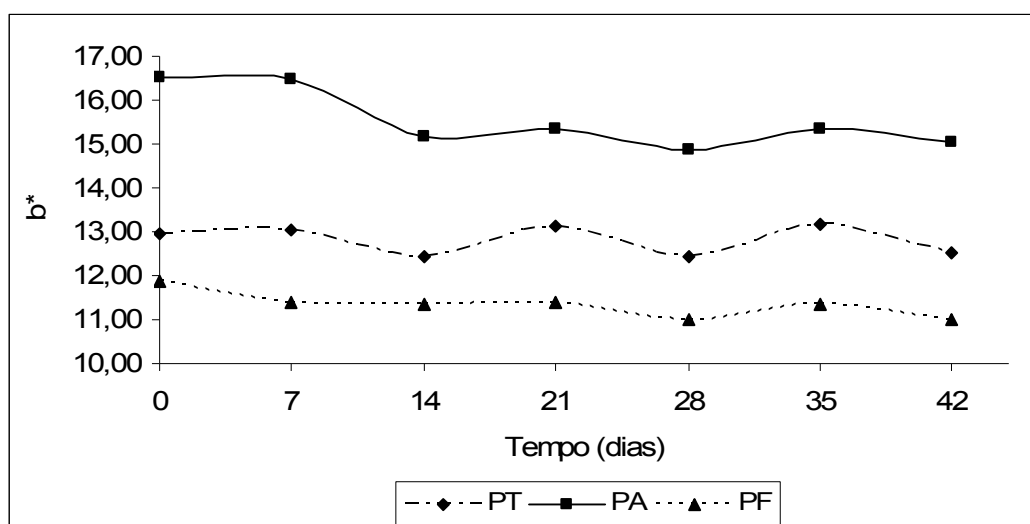


FIGURA 5.9 - MÉDIA DOS VALORES DE b^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas nos valores de b^* (cor amarela) para os três patês analisados, patê de tilápia, armado e de flaminguinha. Os valores de b^* diminuíram nas três amostras conforme os dias de estocagem, passando de 12,97 no tempo 0 (zero) para 12,53 em 42 dias para os patês de tilápia, de 16,50 para 15,04 e de 11,89 para 11,00, para os patês de armado e flaminguinha, respectivamente. Os patês de armado apresentaram os maiores valores para o parâmetro b^* analisado, provavelmente isto pode ter ocorrido devido a cor alaranjada (avaliação visual) dos troncos limpos utilizado para a elaboração da CMS, comparado ao CMS de tilápia (utilizados os “resíduos” limpos da industrialização dos filés, no qual foram processados juntamente a pele e

nadadeiras) e as flaminguinhas que foram limpas, evisceradas e descabeçadas para a elaboração das CMS.

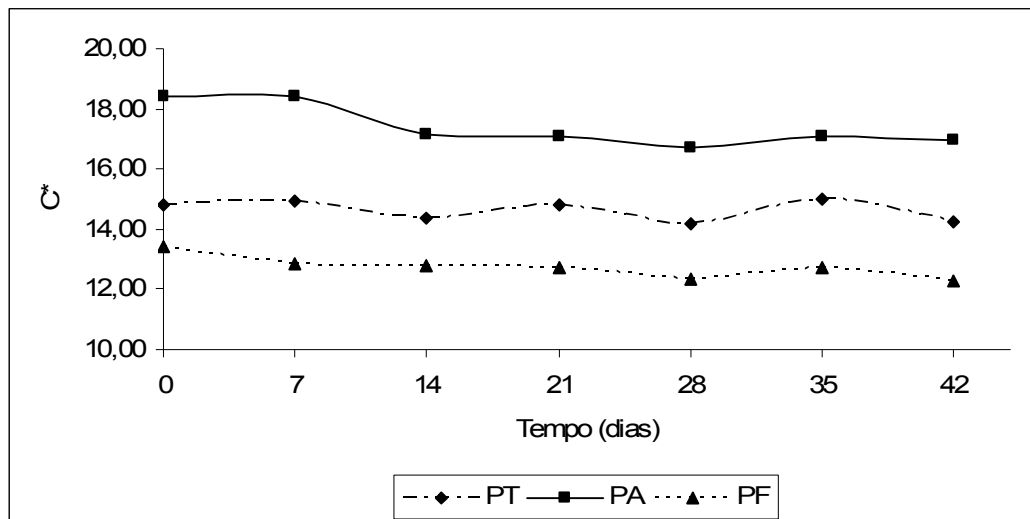


FIGURA 5.10 - MÉDIA DOS VALORES DE C^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

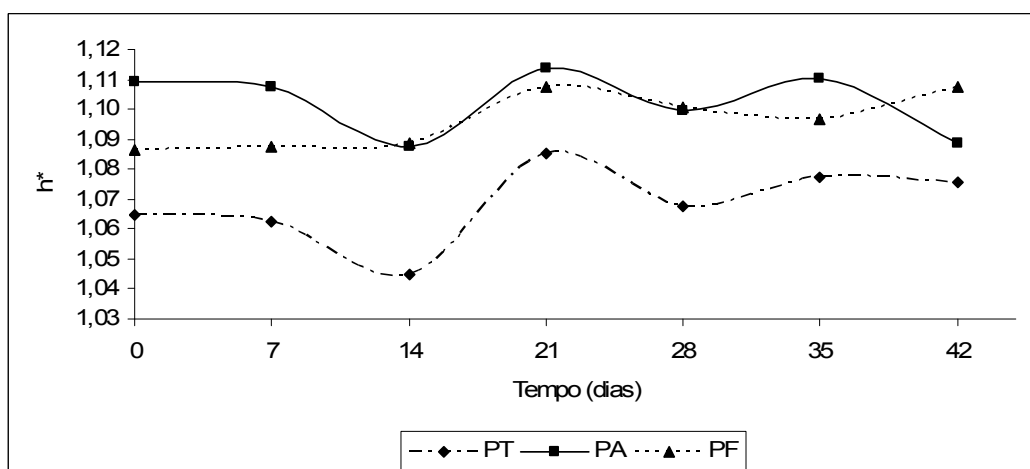


FIGURA 5.11 - MÉDIA DOS VALORES DE h^* , PARA OS PATÊS DE TILÁPIA, ARMADO E DE FLAMINGUINHA ESTOCADOS POR 42 DIAS SOB REFRIGERAÇÃO

Oliveira Filho (2009), avaliando a cor instrumental de salsichas formuladas com filés e com diferentes porcentagens de CMS de tilápia, não observou diferenças significativas ($p > 0,05$) com relação ao tempo de estocagem (45 dias) para os parâmetros a^* , b^* e L^* , resultados estes diferentes dos encontrados para este estudo.

A perda total de cor (ΔE) leva em consideração a perda de luminosidade, cor vermelha e amarela, e através dos resultados obtidos (Tabela 5.7) observou-se que a degradação cromática aumentou significativamente ($p < 0,05$) em função do tempo de estocagem refrigerada para o patê de tilápia, sendo que para os patês de armado e flaminguinha estes valores não foram significativos. Imram (1999) propôs que diferenças perceptíveis de cor podem ser analiticamente classificadas como muito distinto ($\Delta E > 3$), distinto ($1,5 < \Delta E < 3$) e pouco distinto ($\Delta E < 1,5$). Observaram-se nos dados obtidos que houve pouca diferença ($\Delta E < 1,5$) para os três patês nos tempos analisados, exceto para o tempo 42 dias do patê de tilápia e 14 dias para os patês de armado e flaminguinha a perda total de cor foi distinta ($1,5 < \Delta E < 3$).

Segundo os dados apresentados de atividade de água, pH e cromáticos o patê apresentou uma estabilidade desejável no período de 30 dias, sendo necessário o respaldo de análises microbiológicas para garantir a sanidade do mesmo referente ao tempo de estocagem.

5.3.3 Estimativa de custo para as formulações de patês desenvolvidas

A análise de custo (Tabela 5.8) para as três formulações, sendo a formulação de patê de tilápia (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água), armado (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e flaminguinha (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água).

TABELA 5.8: ESTIMATIVA DE CUSTO PARA 1,0 KG DE MASSA TOTAL UTILIZADAS PARA A PRODUÇÃO DOS PATÊS

PATÊ DE FLAMINGUINHA			PATÊ DE ARMADO			PATÊ DE TILÁPIA		
Ingredientes	Massa (g)	Custo(R\$)	Ingredientes	Massa (g)	Custo (R\$)	Ingredientes	Massa (g)	Custo (R\$)
CMS flaminguinha	509,50	0,7643	CMS armado	429,50	1,6622	CMS tilápia	479,50	3,6490
Gordura	229,50	1,1475	Gordura	279,50	1,3975	Gordura	229,50	1,1475
PIS	15,00	0,1055	PIS	15,00	0,1055	PIS	15,00	0,1055
Cloreto de sódio	8,00	0,0040	Cloreto de sódio	8,00	0,0040	Cloreto de sódio	8,00	0,0040
Sais de cura	1,50	0,0045	Sais de cura	1,50	0,0045	Sais de cura	1,50	0,0045
Pimenta	0,80	0,0108	Pimenta	0,80	0,0108	Pimenta	0,80	0,0108
Alho	1,00	0,0079	Alho	1,00	0,0079	Alho	1,00	0,0079
Cebola	1,00	0,0063	Cebola	1,00	0,0063	Cebola	1,00	0,0063
Glutamato monossódico	2,00	0,0092	Glutamato monossódico	2,00	0,0092	Glutamato monossódico	2,00	0,0092
Eritorbato de sódio	2,00	0,0158	Eritorbato de sódio	2,00	0,0158	Eritorbato de sódio	2,00	0,0158
Polifosfato	5,00	0,0380	Polifosfato	5,00	0,0380	Polifosfato	5,00	0,0380
Amido	13,00	0,0650	Amido	13,00	0,0650	Amido	13,00	0,0650
Nós moscada	1,00	0,0155	Nós moscada	1,00	0,0155	Nós moscada	1,00	0,0155
Emulsificante	5,00	0,0207	Emulsificante	5,00	0,0207	Emulsificante	5,00	0,0207
Leite em pó	3,00	0,0124	Leite em pó	3,00	0,0124	Leite em pó	3,00	0,0124
Fumaça líquida	3,00	0,0157	Fumaça líquida	3,00	0,0157	Fumaça líquida	3,00	0,0157
Carmim de cochonilla	0,67	0,0131	Carmim de cochonilla	0,67	0,0131	Carmim de cochonilla	0,67	0,0131
Total	1000g	2,30	Total	1000g	3,45	Total	1000g	5,19

Os valores dos ingredientes foram conseguidos mediante consulta com fornecedores, à carne mecanicamente separada de tilápia com frigorífico na região oeste do Paraná, e as CMS de armado e flaminguinha estimadas pelo preço de venda do peixe inteiro com pescadores nas regiões do lago de Itaipu (armado) e mercado Municipal de Paranaguá (flaminguinha).

A Tabela 5.8 fornece a estimativa de custo de produção das formulações de patê, como era de se esperar a formulação com maior estimativa de custo de produção é a do patê de tilápia (R\$ 5,19/kg), pois apresenta um maior valor na compra de sua matéria prima. Mesmo sendo a formulação mais onerosa, dentre as três propostas, é uma opção para a indústria da tilapicultura no Brasil, fornecendo uma alternativa a utilização dos “resíduos limpos” da indústria de filetagem de tilápia.

Os valores estimados encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por Minozzo (2005) para patê de tilápia desenvolvido com filés, a parte nobre do peixe, foi de R\$ 6,59/kg.

Os patês de armado e flaminguinha apresentaram estimativas menores de custo nas suas produções, R\$ 3,45 e R\$ 2,30, respectivamente. Aliando os resultados da análise sensorial concomitantemente com a estimativa de custo, não houve diferença na preferência das amostras de patê de tilápia e armado, sendo dois novos produtos com promissor valor de mercado.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os resultados sensoriais referentes às três formulações combinadas ou representativas (patê de tilápia, armado e flaminguinha), não se observou diferença significativa entre as formulações de patê de tilápia e armado, ainda indicam um maior nível de qualidade, aceitação e intenção de consumo, refletindo também uma preferência demonstrada pelo teste de ordenação.

As formulações 176 (flaminguinha), 251 (armado) e 587 (tilápia), analisadas quimicamente, encontram-se dentro dos padrões de identidade e qualidade segundo o Ministério da Agricultura, apresentam alto teor de proteínas em sua composição e podem ser classificados como fontes de fósforo, potássio e ácidos graxos poliinsaturados na alimentação.

Os patês de tilápia, armado e de flaminguinha estão livres de gordura trans.

Após 42 dias de armazenamento refrigerado verificou-se que os patês analisados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) nos parâmetros de pH, atividade de água e cromáticos analisados, com exceção do parâmetro a^* para os patês de tilápia e armado. A perda total de cor (ΔE) não apresentou diferença significativa para os patês de armado e flaminguinha. Os patês de tilápia, armado e de flaminguinha apresentaram uma estabilidade de 30 dias sob refrigeração para os parâmetros de atividade de água, pH e cromáticos analisados.

Os patês de flaminguinha, armado e tilápia apresentaram baixas estimativas de custo na sua produção de R\$ 2,30, R\$ 3,45 e R\$ 5,19 por kg de produto respectivamente.

CONCLUSÃO GERAL

Com os resultados do presente estudo conclui-se que:

- Com a elaboração dos patê de tilápia, armado e de flaminguinha foi possível agregar valor às matérias-primas utilizadas nas formulações;
- As formulações desenvolvidas encontram-se dentro dos padrões microbiológicos específicos para produtos cárneos;
- As formulações 176 (53% de CMS, 23% de gordura e 25% de água), 251 (45% de CMS, 25% de gordura e 30% de água) e 587 (50% de CMS, 25% de gordura e 25% de água) para flaminguinha, armado e tilápia respectivamente, apresentaram as maiores médias diferindo estatisticamente das demais, apresentando uma melhor aceitação e intenção de consumo;
- As formulações 176 (flaminguinha), 251 (armado) e 587 (tilápia), analisadas quimicamente, encontram-se dentro dos padrões de identidade e qualidade segundo o Ministério da Agricultura, apresentam alto teor de proteínas em sua composição e podem ser classificados como fontes de fósforo, potássio e ácidos graxos poliinsaturados na alimentação;
- Os patês de tilápia, armado e de flaminguinha podem ser considerados fontes de ácido graxo linolênico (C18:3n3) e suas formulações estão livres de gordura trans;
- Após 42 dias de armazenamento refrigerado verificou-se que os patês analisados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) nos parâmetros de pH, atividade de água e cromáticos analisados, com exceção do parâmetro a^* para os patês de tilápia e armado. A perda total de cor (ΔE) não apresentou diferença significativa para os patês de armado e flaminguinha e estes apresentaram uma vida útil com base nos parâmetros físico-químicos e cromáticos de 30 dias mantidos sob refrigeração;
- Os resultados indicam uma possível exploração por parte de indústrias alimentícias, referentes à cadeia produtiva do pescado, das formulações desenvolvidas com os ingredientes e condimentos utilizados neste estudo e, assim, a quantidade de produtos prontos ao consumo derivados de pescado poderia aumentar no mercado, oferecendo novas opções para os consumidores.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14141**: Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, 1998, 3p.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13170**: Teste de ordenação em análise sensorial. São Paulo, 1994, 7p.
- ALMEIDA, J. V. P. **Caracterização Físico-química, Microbiológica e Sensorial de Patê Cremoso de Frango Adicionado de Material Colagenoso, Extraído da Pele do Frango**. Curitiba, 2004. 63 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade federal do Paraná.
- AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the association of official agriculture chemists. 17. ed. Washington: AOAC, 2000.
- AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. Official methods of analysis of the association of official agriculture chemists. 18. ed. Washington: AOAC, 2005.
- AQUERRETA Y.; ASTIASARÁM I.; MOHINO A.; BELLO J. Composition of pâtés elaborated with mackerel flesh (*Scomber scombrus*) and tuna liver (*Thunnus thynnus*): comparison with commercial fish pâtés. **Food Chemistry**, v. 77, p. 147-153, 2002.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos**: teoria e prática. 3. ed. Viçosa:UFV. 2004.
- BORDIGNON, A. C.; BOSCOLO, W. R.; GARBELINI, J.; HAYASHI, H.; WEIRICH, C. E.; FEIDEN, A.; MALUF, M. F. Avaliação microbiológica e sensorial de patê cremoso de filé de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*) defumados. In: CONGRESSO AQUACIÊNCIA, 4., 2006, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: AQUACIÊNCIA, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 21, de 31 de julho de 2000. **Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para patês**. Anexo I. Brasília, DF, 2000, 4p.
- CROS, M.A. Patê de salmon ahumado en lata. In: RIERA, J.B.; SALCEDO, R.C.; ALEGRET, P.L. **Química y Bioquímica de los alimentos II**. 2 ed. Universitat de Barcelona. 2004. p.27-36.
- DRUZIANI, J. I.; MARCHESI, C.M.; SCAMPARINI, A. R. P. Perfil de ácidos graxos e composição centesimal de carpas (*Cyprinus carpio*) alimentadas com ração e com dejetos suínos. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p. 539-544, 2007.
- ECHARTE, M.; CONCHILLO, A.; ANSORENA, D.; ASTIASARÁN, I. Evaluation of the nutritional aspects and cholesterol oxidation products of pork liver and fish pâtés. **Food Chemistry**. v.86, p.47-54, 2004.
- FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; DALLAGNOL, J.M.; HAYASHI, H.; BORDIGNON, A.C.; WEIRICH, C.E. Patê a base de pescado e sua caracterização físico-química e sensorial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, I., 2007, Dourados. **Anais...** Dourados: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, 2007.
- FIRESTONE, P. **Official Methods and Recommended Practices Of the American Oil Chemists Society, AOCS**. (5th ed.). v. 1, Champaign, 1998.
- FRANZ, C. M. A. P.; HOLY, A.V. Bacterial populations associated with pasteurized vacuum-packed Vienna sausages. **Food Microbiology**, v.13, p.165-174, 1996.

FREITAS, R. S.; CECATO, E.; SANTOS, M. B.; TIBONI, E. B. **Técnicas analíticas de alimentos**. Curitiba, 1979 p. 10.

GABRIEL, A. A. Estimation of water activity from pH and °Brix values of some food products. **Food Chemistry**, v.108, p.1106-1113, 2008.

HEDRICK, H. B.; ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; LUDGE, M. D.; MERKEL, R. A. **Principles of Meat Science**, 3º ed. Dubuque: Kendal/Hunt, 1994. 354p.

HU, F. B.; MANSON, J. E.; WILLET, W. C. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. **Journal of the American College of Nutrition**, v.20, n.1, p. 5–19. 2001

HUNTERLAB. **Applications Note**. v.8, n.7, 1996. Disponível em <<http://www.hunterlab.com>>.

HUTCHINGS, J.B. **Food color and appearance**. 2 ed. Gaithersburg: Aspen Publishers, 1999, 610p.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Normas de qualidade de alimentos**. São Paulo: Ofsanpan, 1967. v. 5, cdu: 664.92.10, 664.92.17, 664.92.111, 664.38.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. (IAL). **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1. São Paulo: IAL, 2005, 533p.

IMRAM, N. The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product. **Nutrition & Food Science**, v. 99, n. 5, p. 224-230, 1999.

KELLEHER, S. D.; SILVA, L. A.; HULTIN, H. O.; WILHELM, K. A. Inhibition of lipid oxidation during processing of washed, minced Atlantic mackerel. **Journal of Food Science**, v.57, n.5, 1992.

MEILGAARD, D. J.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 3. ed. Boca Raton CRC Press, 1999.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N.; BEIRÃO, L. H. Características físico-químicas do patê de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) comparado a produtos similares comerciais. **Alimentos & Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 101-105, 2004.

MINOZZO, M. G. **Elaboração de patê cremoso a partir de file de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico química, microbiológica e sensorial**. 2005, 127f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná.

MINOZZO, M. G.; WASZCZYNSKYJ, N. Embutidos à base de tilápias. In: BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. **Industrialização de tilápias**. Toledo: GFM, 2007. 113-133.

MYERS, R. H.; MONTGOMERY, D. C. **Response surface methodology**. Process and product optimization using designed experiments. 2. ed. New York: Wiley, 2002.

OLIVEIRA, N. M. S.; OLIVEIRA, W. R. M.; NASCIMENTO, L.C.; SILVA, J. M. S. F., VICENTE, E.; FIORINI, J. E.; BRESSAN, C. Physical-chemical evaluation of “tilápia” (*Oreochromis niloticus*) fillets submitted to sanitization. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 28, n.1, p. 83-89, 2008.

OLIVEIRA FILHO, P. R. C. O. **Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo**. 2009. 126f. Tese de doutorado (Aqüicultura) Universidade Estadual Paulista.

OLIVO, R. Alterações oxidativas em produtos cárneos. In: SHIMOKOMAKI, M.; OLIVO, R.; TERRA, N. N.; FRANCO, B. D. G. M. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006. p.155-163.

PEREIRA, A. J. Desenvolvimento de tecnologia para produção e utilização da polpa de carne de carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) na elaboração de produtos reestruturados: “fishburger” e nugget”. Curitiba, 2003. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

RIZZO,V.; MURATORE, G. Effects of packaging on shelf life os fresh celery. **Journal of Food Engineering**, v. 90, p. 124-128, 2009.

SABATAKOU, O.; WATSOS, E.; MANTIS, F., RAMANTANIS, S. Classification of Greek meat products on the basis of pH and A_w values. **Fleischwirtschaft International**, n.2, p.92-96, may, 2001.

SALMERON, J., HU, F. B.; MANSON, J. E.; STAMPFER, M. J.; COLDITZ, G. A.; RIMM, E. B.; WILLETT, W. C. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.73, n. 3, p. 1019–1026. 2001.

SIMOPOULOS, A.. Omega-3 fatty acids in the preventionmanagement of cardiovascular disease. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 75, n.3, p.234–239. 1997.

SILVA, J. G.; MORAIS, H. A.; OLIVEIRA, A. L.; SILVESTRE, M. P. C. Addition efects of bovine blood globin and sodium caseinate on the quality characteristics of raw and cooked ham pâté: **Meat Science**, v. 63, p 177-184, 2003.

SOUCI, S. W.; FACHMAN, H.; KRAUT, E. Foods Composition and Nutrition Tables. **Medpharm Scientific Publishers**. 6. ed, 2000.

TEIXEIRA, E; MEINERT, E. A; BARBETTA, P.A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.

TENUTA FILHO, A.; JESUS, R.S. Aspectos da utilização de carne mecanicamente separada de pescado como matéria-prima industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 37, n.2, p.59-64, 2003.

TRINDADE, M. A.; CONTRERAS, C. C.; FELÍCIO, P. E. Mortadella sausage formulations with partial and total replacement of beef and pork backfat with mechanically separated meat from spent layer hens. **Journal of Food Science**, v.70, n.3, p.236-241, 2005.

VAZ, S. K. **Elaboração e caracterização de lingüiça fresca “tipo toscana” de tilápia (*Oreochromis niloticus*)**. 2005. 113 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.